



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS**

**EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE
CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS
DEL CONCRETO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

Autores

Bach. Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto

<https://orcid.org/0000-0002-5209-0699>

Bach. Moreto Muñoz Edwin Anibal

<https://orcid.org/0000-0002-6171-2007>

Asesor

Mg. Sanchez Díaz Elver

<https://orcid.org/0000-0001-9499-1252>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Sublínea de Investigación

Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e infraestructura.

Pimentel – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **egresado (s)** del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

<p>Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto</p>	<p>DNI: 74285310</p>	
<p>Moreto Muñoz Edwin Aníbal</p>	<p>DNI: 74130778</p>	

Pimentel, 13 de mayo de 2024.

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

NOMBRE DEL TRABAJO

COLCHADO -MORETO.docx

AUTOR

COLCHADO -MORETO

RECuento DE PALABRAS

8665 Words

RECuento DE CARACTERES

44660 Characters

RECuento DE PÁGINAS

34 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

622.3KB

FECHA DE ENTREGA

Jul 1, 2024 6:25 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 1, 2024 6:25 PM GMT-5

● 14% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

**EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE
RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL
CONCRETO**

Aprobación de jurado

MG. RUIZ SAAVEDRA NEPTON DAVID

Presidente del Jurado de Tesis

ING. BARRETO REQUEJO JHONATAN DAVID

Secretario del Jurado de Tesis

ING. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

Vocal del Jurado de Tesis

Índice de contenidos

Resumen	6
Abstract.....	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MATERIALES Y MÉTODO	16
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
3.1 Resultados	20
3.2 Discusión	30
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
4.1 Conclusiones.....	37
4.2 Recomendaciones.....	38
REFERENCIAS	40
ANEXOS.....	46

EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

Resumen

La investigación desarrolla analizar el efecto del reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas en el concreto. La parte experimental realizada en laboratorio fue con materiales originarios de la propia ciudad de Chiclayo. Se sustituyó el granulado de caucho por árido fino en un rango del 2.5% al 10%, y el polvo de vidrio porcentajes del 4% al 22% en lugar del cemento. Se empleó una metodología aplicada y un diseño cuasiexperimental, utilizando 648 probetas de concreto simple. Se analizó slump, peso unitario, temperatura, contenido de aire, resistencia a compresión, tracción, flexión y módulos elásticos a los 7, 14 y 28 días. Se dividieron en dos grupos: concreto patrón con resistencia de 210 y 280 kg/cm². Los resultados mostraron baja trabajabilidad y peso unitario con las dosis experimentales, pero temperatura y contenido de aire aceptables. La resistencia aumentó en el grupo 1 en promedio un 26.95%, 48.51%, 54.76% y 17.98%; y en el grupo 2 un 15.63%, 19.54%, 25.63% y 9.69%, respectivamente, en compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad a los 28 días. La combinación óptima fue 2.5% de granulado de caucho y 16% de polvo de vidrio, mejorando significativamente las propiedades físico-mecánicas del concreto patrón 210 y 280. Este hallazgo sugiere una solución sustentable para la gestión de residuos.

Palabras Clave: Granulado de caucho, polvo de residuos de vidrio, concreto 210, concreto 280, propiedades físico-mecánicas.

Abstract

The research develops to analyze the effect of the replacement of optimum rubber granules and glass waste powder on the physical-mechanical properties of concrete. The experimental part carried out in the laboratory was with materials from the city of Chiclayo. The rubber granules were replaced by fine aggregate in a range of 2.5% to 10%, and glass powder in percentages of 4% to 22% instead of cement. An applied methodology and a quasi-experimental design were used, using 648 plain concrete specimens. Slump, unit weight, temperature, air content, compressive strength, tensile strength, flexural strength and elastic modulus at 7, 14 and 28 days were analyzed. They were divided into two groups: standard concrete with strengths of 210 and 280 kg/cm². The results showed low workability and unit weight with the experimental doses, but acceptable temperature and air content. The strength increased in group 1 by an average of 26.95%, 48.51%, 54.76% and 17.98%; and in group 2 by 15.63%, 19.54%, 25.63% and 9.69%, respectively, in compression, tensile, flexural and modulus of elasticity at 28 days. The optimum combination was 2.5% rubber granules and 16% glass powder, significantly improving the physico-mechanical properties of the standard concrete 210 and 280.

Keywords: Rubber granulate, glass waste powder, conventional concrete, physical properties, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

El uso excesivo de estos valiosos bienes como los agregados, sin considerar el bienestar del entorno natural, perjudicaría a las futuras generaciones. En este contexto, al menos del 5 % del suministro mundial de arena es adecuado para la producción de concreto. Puesto que el concreto utiliza alrededor de la mitad de estos recursos no renovables, lo que indica que sin duda existe la necesidad de iniciar una ruta más ecológica en la industria de la construcción, con el fin de garantizar un futuro de mayor carácter sostenible [1] [2].

La demanda de automóviles ha aumentado, lo que genera más llantas desechadas y problemas ambientales en las ciudades de todo el mundo. [3, 4]. Se estima que se generan alrededor de 1000 millones de neumáticos desechados anualmente en todo el mundo, y para 2030 se prevé un aumento a 5 mil millones [5]. Encaminando a problemas de contaminación en vertederos y riesgos para la salud humana, verdaderos desafíos medio ambientales [6, 7]. En tanto, diversas investigaciones han estudiado el impacto del granulado de caucho en el comportamiento y propiedades del concreto fresco y endurecido. [8, 9, 10].

Otra problemática que es difícil de gestionar de manera sostenible el crecimiento global de la cantidad de residuos de vidrios. Los Estados Unidos, donde el 60% de los más de 11.38 millones de toneladas de residuos de vidrio generados en 2017, tuvieron como fin su depósito en vertederos [11]. Lo que genera que se agote la capacidad de los vertederos [12]. En este contexto, los residuos de vidrio pueden hacerse uso en mezclas de concreto como alternativa [13]; es así que diversas investigaciones han hecho uso del vidrio de variados tamaños de partículas para la preparación de concreto [14, 15, 16].

En el contexto regional, el caucho destaca con un crecimiento de 24.2% debido a la gran cantidad de neumáticos producidos sin uso [17]. Además, se hace hincapié en la falta de plantas de tratamientos de residuos de caucho [18]. Ya ha manifestado su efectividad en la alteración de las propiedades del concreto simple y reforzado, representa una excelente alternativa como agregado en el concreto [19]. Por otra parte, el aumento de fábricas de envases de vidrio está relacionado con la concienciación de los consumidores sobre el

reciclaje del vidrio, lo que mejora su comodidad y uso. [20]. En el mercado nacional hay 178,100 toneladas de recipientes de vidrio posconsumo. El 73.9% se pierde en rellenos sanitarios y botaderos, con aproximadamente la mitad en Lima. [21], lo que trae como consecuencia la escasa cantidad de entidades dedicadas al reciclaje de vidrio [22].

En la urbe de Chiclayo se presenta un aumento progresivo de la cantidad de vehículos, lo cual trae como consecuencia la acumulación de neumáticos usados, dando así cúmulos de material como el caucho; al igual que la industria del vidrio, donde cada día la acumulación de residuos sólidos provenientes de los vidrios aumenta considerablemente, y su disposición a las afueras de la ciudad en vertederos, genera un impacto ambiental negativo. Es así, que el actual estudio está orientado en darle un uso eficiente a los residuos de caucho y de vidrio, ambos en forma de gránulos y polvo, respectivamente como materiales sustituyentes del árido-fino y cemento, en la preparación de mezclas concreto, promoviendo el uso de estos materiales combinados en distintas dosificaciones.

Como literatura precedente y relacionada al tema se presentan los siguientes autores tanto a nivel internacional, regional y local, respectivamente. Según Shiren et al. [23] en su manuscrito científico tuvieron como objetivo principal investigar la viabilidad de la sustitución parcial de áridos finos y gruesos con caucho triturado tratado en las características frescas y endurecidas del hormigón. Los áridos totales se sustituyeron por caucho triturado (CR) en la mezcla de hormigón en proporciones de 2,5%, 5%, 7,5% y 10% en volumen. Las partículas de CR se trataron mediante dos métodos: el primero, sumergiéndolas en agua, y el segundo, introduciéndolas en benceno. La fortaleza a la acción compresiva disminuyó en un 20%, 31,67%, 43,33% y 53,33% respecto a la de la mezcla de referencia a los veintiocho días de curado en el caso del tratamiento con agua, mientras que disminuyó en un 10%, 16,67%, 33,33% y 40% en el caso del tratamiento con benceno en las proporciones de CR 2,5%, 5%, 7,5% y 10%, respectivamente. La mezcla con la sustitución del 2,5% de CR del total de áridos y tratada con benceno se consideró la mejor mezcla que contenía caucho.

Según, Siahkouhi et al. [24] en su investigación literaria tuvieron como finalidad

comparar el comportamiento-mecánico de mezclas de traviesas de concreto para ferrocarriles, usando residuos de caucho y vidrio en porcentajes de sustituto de 5, 10 y 15% respecto al peso del árido-fino para el caucho y el cemento para el vidrio triturado. Los investigadores analizaron las pruebas de fortaleza a compresión, flexión y tracción del concreto; encontrando como resultados que el concreto con vidrio presenta mejores resultados, siendo específicamente el diseño con 5% de vidrio triturado el que destaca como mejor diseño con valores compresión, flexión y tracción de 45.4, 7.5 y 5.82 MPa, respectivamente; no obstante estos valores de compresión y flexión son 24 y 6% inferiores al diseño referencial, respectivamente; mientras que en tracción si representa un 14% más al diseño de concreto referencial.

He et al. [25] en su investigación científica presentaron como objetivo utilizar polvo de vidrio (PV) como componente mineral en el concreto encauchado para reducir la cantidad de estos materiales de desecho sólidos, investigando los impactos de polvo de vidrio en las propiedades mecánicas, la microestructura y las propiedades nanomecánicas del concreto con caucho, incorporando proporciones de 0 a 30%PV. Los autores demuestran que la utilización del PV disminuye la resistencia inicial y el módulo elástico del concreto de caucho, y más del 10%PV degrada seriamente la microestructura. Sin embargo, hasta una adición del 10% mejora la fortaleza a la compresión y el módulo elástico en edades avanzadas. Las propiedades nanomecánicas de la zona de transición interfacial además se mejoran de manera efectiva debido a la inclusión de 10 % PV.

Grinys et al. [26] en su artículo de investigación científica plantearon analizar la consecuencia de caucho triturado como agregado elástico fino sobre las características-mecánicas y de durabilidad del concreto y encontrar las cantidades más bajas de caucho donde el concreto satisfaga con los parámetros de durabilidad y resistencia. De los resultados obtenidos, indican una ligera pérdida de compresión con el uso del caucho granulado. Por otro lado, con la incorporación de polvo de vidrio como sustituto del cemento, los valores de fortaleza a la compresión aumentaron entre un 11 y 13% a la edad de 56 días en comparación

a los resultados de 28 días, mientras que los resultados del concreto de referencia presentaron solo un aumento de 2.5%.

Ramdani et al. [27] en su investigación indizada tuvieron como objetivo general usar caucho de neumáticos desechados y vidrios de botella como en la producción de un nuevo eco-concreto, ayudando a la reducción de estos desechos. El caucho granular se usó en proporciones de 10, 20, 40 y 60% como reemplazo de la arena triturada, mientras que el polvo de vidrio se usó en reemplazo del 15% respecto al peso del cemento. Los autores encontraron que la adición simultánea de vidrio y caucho enriquezca la trabajabilidad de las mezclas debido a la baja absorción de agua de estos materiales. Respecto a la fortaleza a compresión y tracción se presentaron reducciones con la inclusión del caucho, pero con la inclusión del polvo de vidrio aumentaron. Los autores concluyen que las proporciones de 10 y 20% de caucho granulado con 15% de polvo de vidrio presentan los mejores resultados.

Mezzich y Sedano [28] en su informe de pregrado plantearon como objetivo analizar la influencia del vidrio reciclado y caucho molido en las características del concreto para muros de contención, evaluando las propiedades compresión, tracción y flexión del concreto endurecido, con reemplazo de 5, 10 y 15% para el vidrio molido, y 1, 5 y 10% para el caucho molido, respecto al peso del mineral fino, Santa Clara, Ate, Lima. Concluyendo que para resistencia a compresión los porcentajes mínimo de reemplazo de 1% para el caucho molido y 5% para el vidrio fueron los que obtuvieron mejores resultados de 263.33 y 265.67 kg/cm² respectivamente, valores superiores al f'c: 257.67 kg/cm² del concreto patrón.

García-Vasquez [29] en su tesis de licenciatura teniendo como objetivo principal determinar la influencia de la adición de caucho-granulado en la fortaleza a la acción compresiva y flexión del concreto convencional para la utilización en infraestructuras, usando proporciones de 5, 10 y 15% en función al peso del cemento realizado en Lima. Según los resultados obtenidos a 28 días, se obtuvo disminuciones de 2.08, 16.25 y 17.50% con las adiciones de 5, 10 y 15% de caucho granulado respectivamente, en relación a la fortaleza a la carga axial del concreto patrón. Para la fortaleza a flexión, se obtuvieron incrementos de

4% para las adiciones de 5 y 10% de caucho, con 15% el módulo de rotura disminuye respecto al patrón.

Palma y Manrique [30] en su tesis presentaron como objetivo general analizar el uso de partículas de vidrio como incorporación el concreto de resistencias de diseños. Se usaron porcentajes de adición de 5, 7.5, 10, 12.5 y 15% respecto al peso del total de la mezcla, y porcentajes de reemplazo 10, 20, 30 y 40% en relación al agregado fino para ambos tipos de concreto realizada en la ciudad de Arequipa. Como conclusiones del estudio se tiene que el uso de vidrio en mixturas de concreto otorga beneficios, solo en diseños con sustituto de árido-fino, más no con adición respecto al peso íntegro de la mezcla. La fortaleza a compresión máxima de los diseños $f'c$: 210 y 280kg/cm² con adición de vidrio tuvieron incrementos de 27.4% y 33.4% respectivamente, en función a las mezclas de control. Con reemplazo del árido-fino por vidrio, se consiguieron incrementos de 41.7% y 34.8% respectivamente, en relación a los diseños de concreto patrón.

Castro [31] en su tesis de grado nombrada tuvo como objetivo general evaluar el comportamiento del concreto a altas temperatura usando materiales reciclados como el polvo de caucho y el vidrio sódico cálcico en reemplazo de 10, 20 y 30% por el agregado fino para dos clases de resistencia $f'c$ de 210 y 280 kg/cm² en la ciudad de Chiclayo. Los resultados de las pruebas fueron: Para trabajabilidad el vidrio mejora para todos los porcentajes de reemplazo, en cambio con el caucho solo logra mejorar con 10 y 20%. En cuanto las propiedades mecánicas de las muestras de concreto sometidas al fuego, los diseños con mejor comportamiento fueron para los diseños con reemplazo de 30% de vidrio y 10% para el caucho.

Díaz y Castillo [32] en su trabajo de investigación plantearon como propósito evaluar el uso de caucho reciclado en el mejoramiento de la calidad del concreto, adiciones porcentuales de 10, 20 y 30% respecto a la cantidad del cemento, para diseños mezclas convencionales de $f'c$: 175, 210 y 280 kg/cm². Los autores concluyen que los mejores valores de fortaleza a la compresión se obtuvieron para la adición de 10% de caucho reciclado,

obteniendo entre un 80 y 87% de la fortaleza de los diseños de concreto patrón. En cuanto la resistencia a flexión, si se observa una mejora con la inclusión de 10% de caucho, obteniendo hasta un 107 y 118% respecto a los valores de módulo de rotura de los diseños de concreto patrón.

Córdova [33] en su investigación pregrado tuvo como propósito evaluar el concreto simple empleando vidrio-pulverizado para la obtención de concreto de elevada fortaleza de $f'c$: 385, 420 y 455 kg/cm^2 con reemplazos del cemento de 2.5, 5 y 10% realizado en Chiclayo. Las conclusiones observadas del estudio fueron que la adición del vidrio no origina alteración considerable en cuanto las propiedades frescas del concreto para ninguna clase de resistencia. El vidrio pulverizado es utilizable como reemplazo del cemento hasta 10%, con un tamaño de partícula de 0.15 mm.

Respecto a la **teoría relacionadas al tema** se tiene al caucho: Los gránulos de caucho de desecho sólido son materiales verdes hechos de llantas de desecho [29]; reciclaje del caucho: la llantas para vehículos de pasajeros y los neumáticos para camiones [4], la ausencia de políticas e indagaciones sobre el aprovechamiento y colocación final de esta variedad de residuo [34]; características del caucho: La densidad del caucho reciclado de neumáticos se encuentra en un rango de 0.45 y 0.55 g/cm^3 , la reducida capacidad de absorción de agua y la baja densidad del caucho reciclado se adapta a las características de un agregado ligero [7]; vidrio: el vidrio es un material amorfo y no biodegradable, así mismo, los residuos de vidrio representan un problema importante para la operación de los vertederos [35], [36]; Reciclaje de vidrio: El vidrio incrustado en el suelo no es biodegradable durante un largo período de tiempo [37]; Características del vidrio: Residuos de vidrio en polvo en inglés (WGP) el tamaño inferior a $75\mu\text{m}$ empleado en el estudio experimental, la gravedad específica del WGP es de 2,25; mencionaron que WGP empleado con un tamaño entre 150-75 μm . Se sustituyó del cemento al 10, 20, 30 y 40%, se observó la reducción en el contenido de Hidróxido de Calcio (CH) junto con la producción de Hidrato de Silicato de Calcio (CSH) adicional, [40], [41], [42].

El concreto simple: el material compuesto donde especialmente existe una unión de partículas incrustadas de áridos con el aglutinante, originado a partir de la mixtura de líquido acuoso con cemento hidráulico [43], [44]; Diseños de mezclas: se refiere a establecer proporciones numéricas entre los diferentes materiales que constituyen el concreto [45]; Ensayos en estado fresco sobre trabajabilidad: El ensayo de asentamiento, realizado con el Cono de Abrams, es el método generalmente utilizado para medir esta consistencia [46], [47]; Peso unitario: desempeña un papel fundamental en la evaluación de la calidad del concreto y el nivel de compactación que se ha logrado [48]; Ensayos en estado endurecido sobre la resistencia a la compresión: se describe como la habilidad para resistir cargas y tensiones debidas a las cualidades adhesivas inherentes de la pasta de cemento [46], [49], la resistencia del cemento empleado, así como la cualidad de los áridos pétreos que constituyen la composición del concreto [29]; Resistencia a la flexión: Esta característica se evalúa a través de la colocación de cargas en vigas con una transversal de 150 x 150 mm y una sección de longitud entre apoyos que es al menos tres veces el espesor [46]. [47]; El Módulo de Rotura se aproxima al 10% a 20% de la resistencia a compresión [50].

El **problema general** del estudio es: ¿Cuál es el efecto del reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto? La **hipótesis general** fue: El reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio tiene un efecto significativo que mejorará las propiedades físico-mecánicas del concreto. Dentro del **objetivo general**: Analizar el efecto del reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto y sus **objetivos específicos** fueron: **OE1**: Determinar las propiedades físicas del granulado de caucho y del polvo de residuos de vidrio.; **OE2**: Elaborar los diseños de concreto patrón $f'c$: 210 kg/cm² y $f'c$: 280 kg/cm² y experimental en dosis de granulado de caucho (2.5, 5, 7.5 y 10%) y con el porcentaje de granulado de caucho óptimo y porcentajes de polvo de residuos de vidrio (4, 10, 16 y 22%), en reemplazo por volumen de agregado fino y cemento, respectivamente.; **OE3**: Determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo

sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco (propiedades físicas).; **OE4:** Determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días (propiedades mecánicas); **OE5:** Evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco (propiedades físicas); **OE6:** Evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días (propiedades mecánicas). y **OE7:** Determinar el porcentaje óptimo de la mezcla de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio en el concreto.

Este estudio justifica el uso de granulados de caucho y polvo de vidrio como subproductos que actualmente son acumulados en vertederos alrededor de la ciudad de Chiclayo. Su inclusión en mezclas de concreto ayudaría a reducir la contaminación ambiental. Se busca determinar una dosis óptima de caucho granulado que, combinada con diferentes cantidades de polvo de vidrio, afecte las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Este estudio es importante para reducir la brecha de conocimiento en la región de Lambayeque y a nivel nacional acerca de las mezclas híbridas de estos dos residuos en concretos estructurales, promoviendo su uso de manera sustentable y amigable con el medio ambiente.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de investigación

Según el propósito de la investigación se puede afirmar que el presente proyecto es del tipo *aplicado*, puesto que para su desarrollo se hace uso del conocimiento en base a diversas fuentes y promoviendo e implantando nuevos conocimientos [51].

El diseño de la investigación

El proyecto tiene un enfoque cuantitativo y presenta un diseño experimental, se precisa que las investigaciones son experimentales cuando existe una intervención y manipulación premeditada de las variables independientes con el propósito de evaluar su efecto en las variables dependientes del estudio [52]. De los diseños experimentales, el del presente estudio se califica como cuasi experimental, debido que los grupos de estudio se encuentran debidamente asignado y de una forma no aleatoria, destacando por la comparativa que se realiza entre grupos con tratamiento y los sin tratamientos o de control, haciendo uso de pruebas aleatorias.

Tabla I.

Esquema de diseño de investigación cuasi experimental.

Grupos	Asignación	Pre prueba	Tratamiento	Post prueba
GC	Concreto control	O1	-	O2
GE1	Concreto con gránulos de vidrio molido	O3	X	O4
GE2	Concreto con gránulos de vidrio molido	O5	X	O6

Donde:

GC: Grupo control

GE1, GE2: Grupos de estudio

O1, O3, O5: Pruebas experimentales

O2, O4, O6: Observaciones de los resultados.

X: adición de los granulados.

Población de estudio

Para el estudio, la población está definida por el concreto de diseño $f'c$: 210 kg/cm² y 280 kg/cm², con un total de 648 testigos de concreto simple realizados en la ciudad de Chiclayo-Perú.

Muestra

Las variaciones de reemplazo del agregado fino o cemento, sea granulado de caucho (CG) o polvo de residuos de vidrio (PV), respectivamente, se escogieron en base a la revisión bibliográfica de diversos estudios. Según los antecedentes consultados, se seleccionaron las cantidades de 2.5, 5, 7.5, 10% como reemplazo en peso del agregado fino, la cual se obtuvo una dosis de caucho granulado óptimo (CGO), donde el concreto patrón con CGO se combinó junto a cada dosis de polvo de residuos de vidrio en sustituto del peso del cemento en 4, 10, 16 y 22%, respectivamente como se observa en la Tabla II.

La muestra para el presente estudio estuvo constituida por los testigos de concreto endurecido según las pruebas en estado endurecido; es decir estuvo conformada por testigos cilíndricos de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura para las pruebas de compresión, módulo elástico y tracción, y testigos prismáticos de dimensiones (ancho, altura, longitud) de 150 x 150 x 530 mm para las pruebas de flexión. La unidad de análisis de la investigación son los testigos de concreto endurecido, tanto de forma cilíndrica como prismática.

Tabla II.

Nomenclatura de diseño experimentales

Grupo	Descripción	Etiqueta o nomenclatura
Grupo 1	Concreto-patrón $f'c$: 210 kg/cm ²	$F'c : 210$
	Concreto $f'c$ 210+2.5% de caucho granulado	C210+2.5%CG
	Concreto $f'c$ 210+5% de caucho granulado	C210+5%CG
	Concreto $f'c$ 210+7.5% de caucho granulado	C210+7.5%CG
	Concreto $f'c$ 210+10% de caucho granulado	C210+10%CG
	Concreto $f'c$ 210+CGO+4% de polvo de vidrio	C210+2.5%CG +4%PV
	Concreto $f'c$ 210+CGO+10% de polvo de vidrio	C210+2.5%CG +10%PV
	Concreto $f'c$ 210+CGO+16% de polvo de vidrio	C210+2.5%CG +16%PV
	Concreto $f'c$ 210+CGO+22% de polvo de vidrio	C210+2.5%CG +22%PV

Grupo 2	Concreto-patrón f _c : 280 kg/cm ²	F'c : 280
	Concreto f'c 280+2.5% de caucho granulado	C280+2.5%CG
	Concreto f'c 280+5% de caucho granulado	C280+5%CG
	Concreto f'c 280+7.5% de caucho granulado	C280+7.5%CG
	Concreto f'c 280+10% de caucho granulado	C280+10%CG
	Concreto f'c 280+CGO+4% de polvo de vidrio	C280+2.5%CG +4%PV
	Concreto f'c 280+CGO+10% de polvo de vidrio	C280+2.5%CG +10%PV
	Concreto f'c 280+CGO+16% de polvo de vidrio	C280+2.5%CG +16%PV
	Concreto f'c 280+CGO+22% de polvo de vidrio	C280+2.5%CG +22%PV

Nota: CGO: Caucho granulado óptimo

Muestreo

El presente estudio está elaborado bajo un muestreo no probabilístico bajo la condición del juicio humano siendo conveniencia.

Criterios de selección

Inclusión: Materiales como agregados, cemento, agua y aditivos obtenidos y condiciones naturales y medioambientales dentro de la región Lambayeque.

Exclusión: Materiales como agregados, cemento, agua y aditivos obtenidos y condiciones naturales y medioambientales que estén fuera de la región Lambayeque.

En el caso de las investigaciones que trabajen con grandes conjuntos de datos depositados en una base de datos deben especificar dónde se han depositado los datos y proporcionar los números o enlaces de acceso pertinentes.

Los estudios intervencionistas en los que participen seres humanos, así como otros estudios que requieran aprobación ética, deben indicar la autoridad que los aprobó y el código de aprobación ética correspondiente (Número de resolución de aprobación de proyecto de investigación).

Técnicas

Como técnicas de adquisición de datos a emplear se tiene a la observación directa no participativa, puesto que se observarán y anotarán los resultados obtenidos

Procedimientos

La secuencia de los procedimientos requeridos en el transcurso de la investigación

se muestra por etapas de una manera esquemática en la Fig. 1.

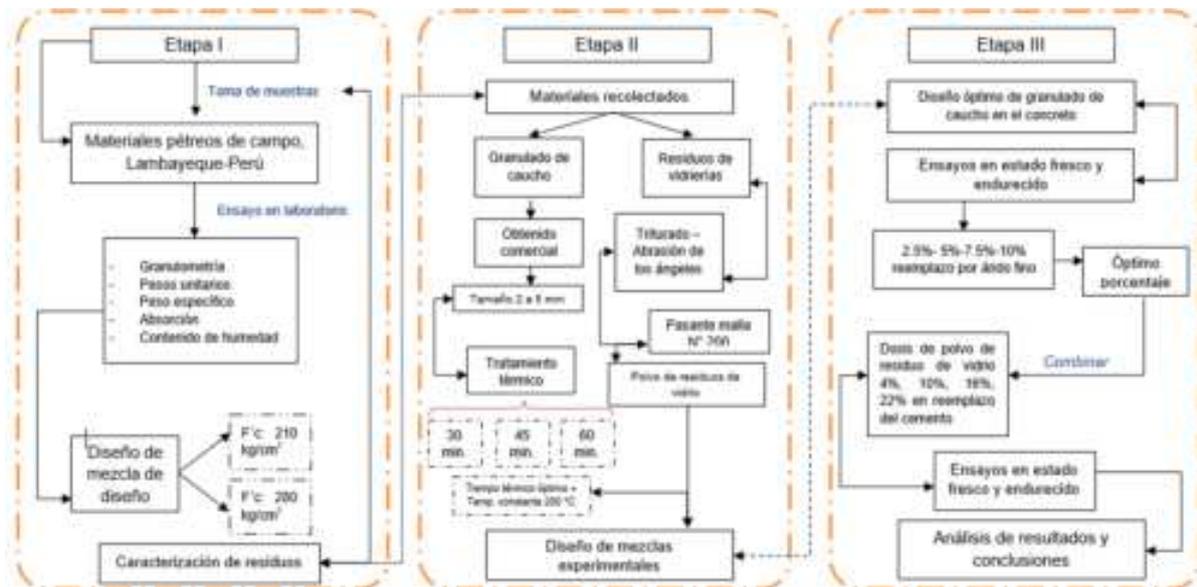


Fig. 1. Flujo de procesos de la investigación

Criterios éticos

Cada etapa de la labor científica debe desarrollarse conforme a los lineamientos generales y particulares delineados en los Artículos 5 y 6 del Código de Conducta para la Investigación de USS-SAC. Para las investigaciones que involucran seres humanos, se requiere la adherencia a la Declaración de Helsinki y al Informe Belmont. La obtención del asentimiento o el consentimiento informado, en caso de que se aplique, será sometida a evaluación por parte del Comité Institucional de Ética en Investigación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Respecto al primer objetivo específico, el cual se denomina, **determinar las propiedades físicas del granulado de caucho y del polvo de residuos de vidrio**, en la Tabla III, se muestran las propiedades de los agregados artificiales reciclados. Dentro de algunas propiedades características del material sustituto de la arena (caucho granulado), se tiene su módulo de fineza de 3.21, su peso unitario suelto y compactado de 466.72kg/m³ y 538.42 kg/m³ respectivamente, y su peso específico de masa de 1.203 g/cm³, el cual reduce el peso del concreto. En cuanto al polvo de vidrio, el cual se adicionó respecto al cemento, se tiene un peso unitario suelto de 1120.02 kg/m³ y un peso específico de 2.404 g/cm³, este último valor es menor a 3.120 g/cm³ (peso específico del cemento), disminuyendo el peso del concreto.

Tabla III.

Propiedades físicas del caucho granulado y el polvo de vidrio

AGREGADOS ARTIFICIALES RECICLADOS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	POLVO DE VIDRIO	CAUCHO GRANULADO	UNIDAD
Módulo de fineza	-	3.21	%
Peso unitario suelto	1120.02	466.72	kg/m ³
Peso unitario compactado	1517.20	538.42	kg/m ³
Peso específico de masa	2.404	1.203	g/cm ³
Humedad	0.19	1.07	%
Absorción	0.30	0.45	%

Respecto al segundo objetivo específico el cual se denomina, **elaborar los diseños de concreto patrón f'c: 210 kg/cm² y f'c: 280 kg/cm² y experimental en dosis de granulado de caucho (2.5, 5, 7.5 y 10%) y con el porcentaje de granulado de caucho óptimo y porcentajes de polvo de residuos de vidrio (4, 10, 16 y 22%), en reemplazo por volumen de agregado fino y cemento, respectivamente**. Es así que a continuación se expresan los resultados pertenecientes al objetivo específico distribuido en tabla y figuras, con información

clara y detallada.

Tabla IV.

Diseño de mezclas (kg/m³) de cada diseño experimental grupo 1

Diseño	R a/c	Cemento	Agua	Agregado fino	Agregado grueso	CG	PV
F'c: 210 kg/cm ²	0.68	370	252	882	910	---	---
C210+2.5%CG	0.68	370	252	864	910	18	---
C210+5%CG	0.68	370	252	846	910	35	---
C210+7.5%CG	0.68	370	252	829	910	53	---
C210+10%CG	0.68	370	252	811	910	71	---
C210+2.5%CG +4%PV	0.681	365	252	864	910	18	5
C210+2.5%CG+10%PV	0.681	357	252	864	910	18	13
C210+2.5%CG+16%PV	0.681	349	252	864	910	18	21
C210+2.5%CG+22%PV	0.681	341	252	864	910	18	29

Como se muestra en la Tabla IV, los diseños de mezclas tanto para el reemplazo de agregado fino y cemento para cada componente como el caucho granulado y polvo de residuos de vidrio, obteniendo las diversas dosificaciones correspondientes, bajo parámetros de la normativa internacional ACI 211.1-93.

Tabla V.

Diseño de mezclas (kg/m³) de cada diseño experimental grupo 2

Diseño	R a/c	Cemento	Agua	Agregado fino	Agregado grueso	CG	PV
F'c: 280 kg/cm ²	0.574	453	260	803	867	---	---
C280+2.5%CG	0.574	453	260	787	867	16	---
C280+5%CG	0.574	453	260	771	867	32	---
C280+7.5%CG	0.574	453	260	755	867	48	---
C280+10%CG	0.574	453	260	739	867	64	---
C280+2.5%CG+4%PV	0.574	447	260	787	867	16	7
C280+2.5%CG+10%PV	0.574	437	260	787	867	16	16
C280+2.5%CG+16%PV	0.574	427	260	787	867	16	26
C280+2.5%CG+22%PV	0.574	417	260	787	867	16	36

Como se muestra en la Tabla IV y Tabla V, los diseños de mezclas tanto para el

reemplazo de agregado fino y cemento para cada componente como el caucho granulado y polvo de residuos de vidrio, con un peso específico del cemento Tipo I Pacasmayo de 3.12 g/cm³, obteniendo las diversas dosificaciones correspondientes, bajo parámetros de la normativa internacional ACI 211.1-93.

Respecto al tercer objetivo específico el cual se denomina, determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco. Es así que a continuación se expresan los resultados pertenecientes al objetivo específico distribuido en tabla y figuras, con información clara y detallada.

Tabla VI.

Propiedades físicas del concreto experimental del grupo 1

Diseño	Slump (cm)	Peso unitario (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Contenido de aire (%)
F'c: 210 kg/cm ²	10.16	2362	30	2
C210+2.5%CG	10.16	2343	30	2.2
C210+5%CG	10.80	2319	29	2.4
C210+7.5%CG	11.43	2303	28	2.5
C210+10%CG	12.07	2277	28	2.6

Tabla VII.

Propiedades físicas del concreto experimental del grupo 2

Diseño	Slump (cm)	Peso unitario (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Contenido de aire (%)
F'c: 280 kg/cm ²	10.16	2305	31	1
C280+2.5%CG	10.16	2302	30	1.7
C280+5%CG	10.54	2284	29	1.85
C280+7.5%CG	10.80	2276	27	2
C280+10%CG	11.43	2248	28	2.1

Como se muestra en la Tabla VI y Tabla VII, bajos los procedimientos de las normativas internacionales ASTM C143 (slump), ASTM C138 (peso unitario), ASTM C1064

(temperatura) y ASTM C231 (contenido de aire), se muestra una variación significativa de aumento en la trabajabilidad sobrepasando (3 a 4”) y el contenido de aire, debido a que el CG tuvo un pretratamiento térmico su superficie es rugosa y su estructura interna es menos porosa menos capacidad de absorción de agua. Por otra parte, el peso unitario muestra una reducción significativa por la densidad del propio material que entra en su reemplazo del agregado fino, pues el caucho y el agregado fino tienen densidades diferentes, y por ende un bajo peso unitario; por otro lado, la temperatura no muestra una variación significativa por lo que es poco relevante debido a que el concreto fue elaborado a una temperatura de 29°C (temperatura ambiente).

Respecto al cuarto objetivo específico sobre determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días. Los resultados para obtener el óptimo de granulado de caucho es en base a dosis de 2.5, 5, 7.5 y 10% en sustitución del árido fino, el granulado de caucho tuvo un pretratamiento térmico realizado para mejorar las propiedades mecánicas del concreto 210 y dosis expuestas en el grupo 1; y el diseño 280 y sus dosis expuestas en el grupo 2.

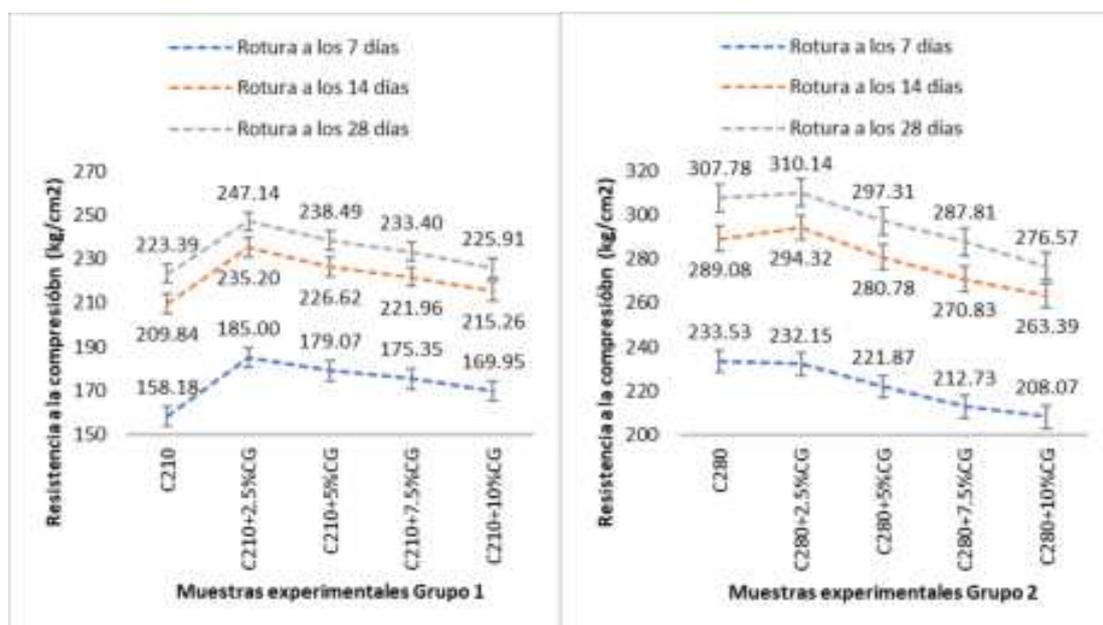


Fig. 2. Resistencia a la compresión con granulo de caucho (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

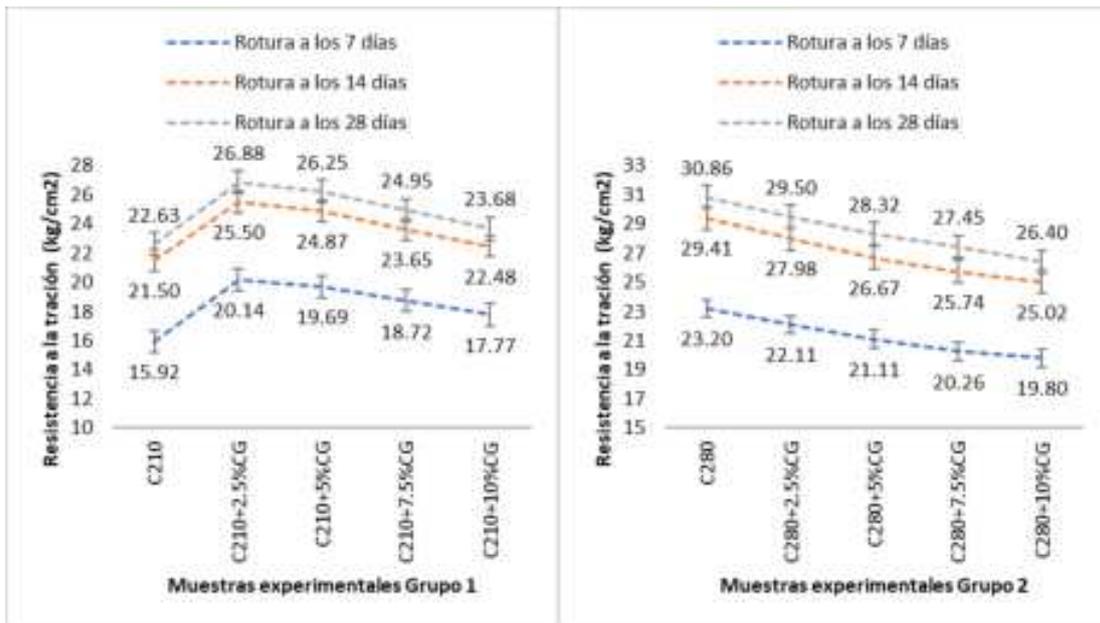


Fig. 3. Resistencia a la tracción con granulo de caucho (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

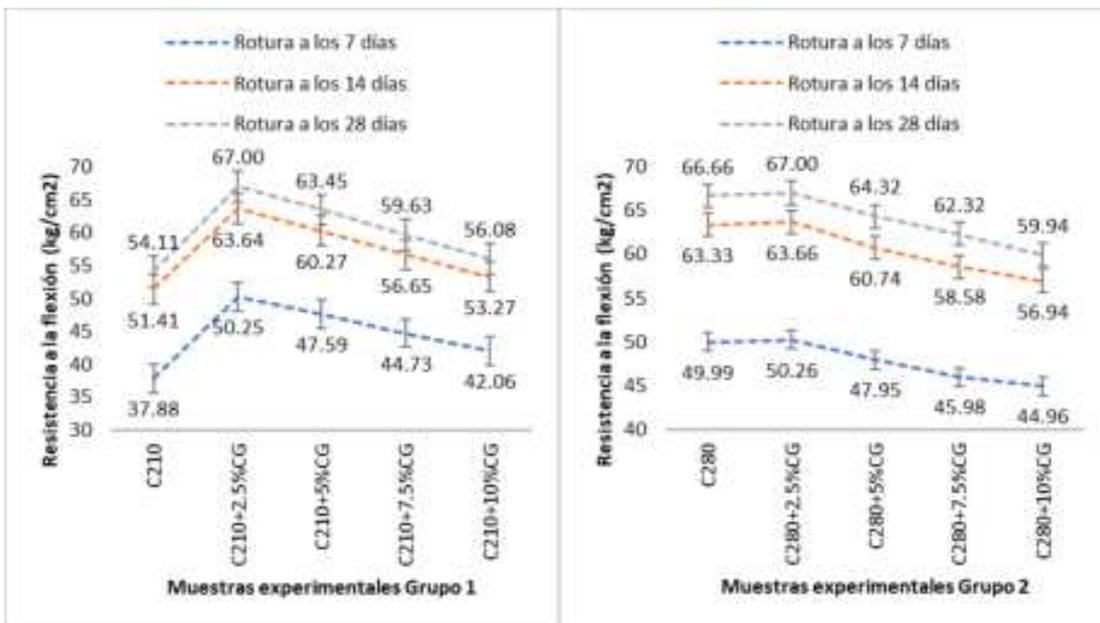


Fig. 4. Resistencia a la flexión con granulo de caucho (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

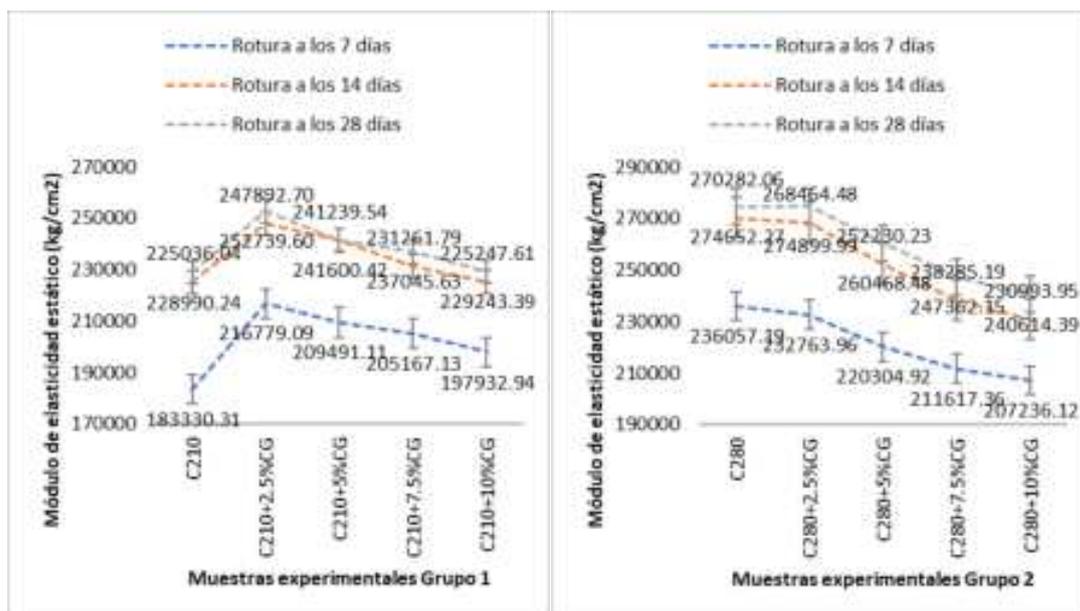


Fig. 5. Módulo de elasticidad con granulo de caucho (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

Como se observa en la Figura 2 la resistencia a la compresión muestra una mejoría con el tratamiento C210+2.5%CG, el cual representa una mejora del 10.63% respecto a la muestra T1 pertenecientes al grupo 1; en el grupo 2 presenta una mejora menor con el tratamiento C280+2.5%CG del 0.74%, posterior muestra una reducción por debajo del patrón hasta del -10.14%. En la Figura 3 la resistencia a la tracción muestra en el grupo 1 muestra una mejora del 18.76% con la muestra C210+2.5%CG, sin embargo, en el grupo 2 no muestran mejoría mínima al resultado experimental patrón, reduciendo hasta un -14.45%. En la Figura 4, se observa que la resistencia a la flexión en el grupo 1 muestra mejoría hasta un 23.80% con el tratamiento C210+2.5%CG; por otra parte, el grupo 2 muestra un ligero aumento del 0.50% con C280+2.5%CG, sus demás muestras muestran valores por debajo del patrón experimental. Finalmente, en la Figura 5 se muestra que el módulo de elasticidad en el grupo 1 tiene un incremento porcentual hasta el 10.37% (C210+2.5%CG), y con el grupo 2 muestra pequeño incremento hasta 0.09% (C280+2.5%CG), luego se redujo por debajo de la muestra patrón C280.

Respecto al quinto objetivo específico sobre evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre el slump, peso unitario,

temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco. Se informan los ensayos en estado fresco con la dosis óptima de granulado de caucho tratado térmicamente con la dosis al 2.5% + las diversas dosis de polvo de residuos de vidrio (4, 10, 16 y 22% en sustitución del peso del cemento), considerando pruebas establecidas en la Tabla VIII y Tabla IX.

Tabla VIII.

Propiedades físicas del concreto experimental del grupo 1

Diseño	Slump (cm)	Peso unitario (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Contenido de aire (%)
C210	10.16	2362	30	2
C210+2.5%CG+4%PV	8.26	2315	30	0.70
C210+2.5%CG+10%PV	8.89	2323	29	0.60
C210+2.5%CG+16%PV	10.16	2330	26	0.50
C210+2.5%CG+22%PV	10.80	2339	28	0.35

Tabla IX.

Propiedades físicas del concreto experimental del grupo 2

Diseño	Slump (cm)	Peso unitario (kg/m ³)	Temperatura (°C)	Contenido de aire (%)
C280	10.16	2305	31	1
C280+2.5%CG+4%PV	7.62	2326	30	0.90
C280+2.5%CG+10%PV	8.89	2332	29	0.70
C280+2.5%CG+16%PV	9.53	2337	26	0.50
C280+2.5%CG+22%PV	10.16	2345	28	0.40

Como se muestra en la Tabla VIII y Tabla IX bajo las normativas internacionales ASTM se obtuvieron diferentes valores para los ensayos en estado fresco, el slump se muestra dentro del rango establecido de diseño 3 a 4" (7.62 a 10.16 cm) la trabajabilidad se muestra estable debido a que el vidrio las partículas no tiene capacidad de absorción tan relevante sin embargo, a mayor dosis empieza a aumentar su trabajabilidad para ambos grupos 1 y 2. El peso unitario muestra un aumento siendo inversamente proporcional al solo utilizar granulado de caucho tratado térmicamente, pero es menor que la muestra control para el grupo 1 y sin embargo en el grupo 2 muestra ser menor que la muestra control, mostrando

un aumento progresivo. La temperatura para ambos grupos 1 y 2 es poco significativa, el contenido de aire para ambos grupos tiene resultados por debajo de la muestra control.

Respecto al sexto objetivo específico sobre evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días. Los ensayos en estado endurecido en la mezcla combinada de óptimo de granulado de caucho tratado térmicamente más las diversas dosis de polvo de residuos de vidrio, se desarrollaron la resistencia a la compresión, tracción, flexión, y módulo de elasticidad estático durante los 7, 14 y 28 días de curado.

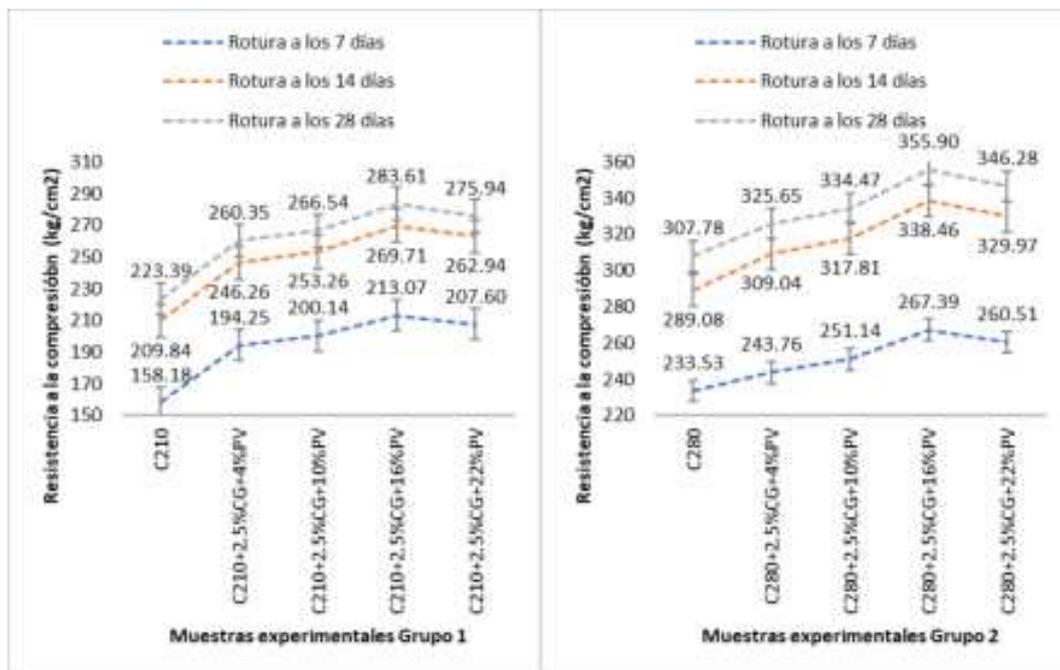


Fig. 6. Resistencia a la compresión (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

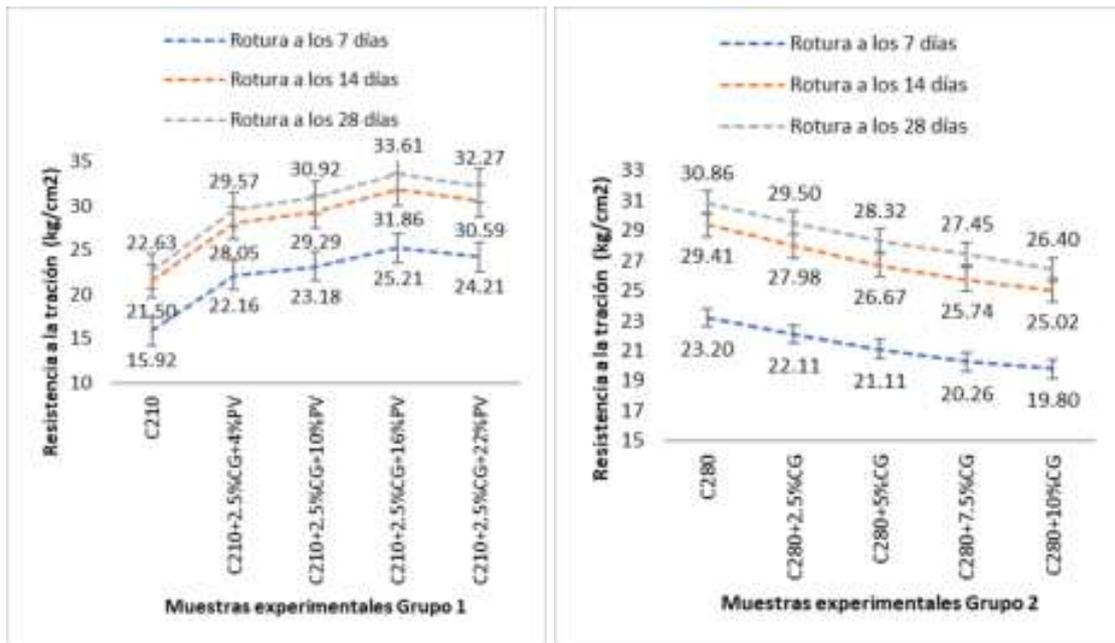


Fig. 7. Resistencia a la tracción (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

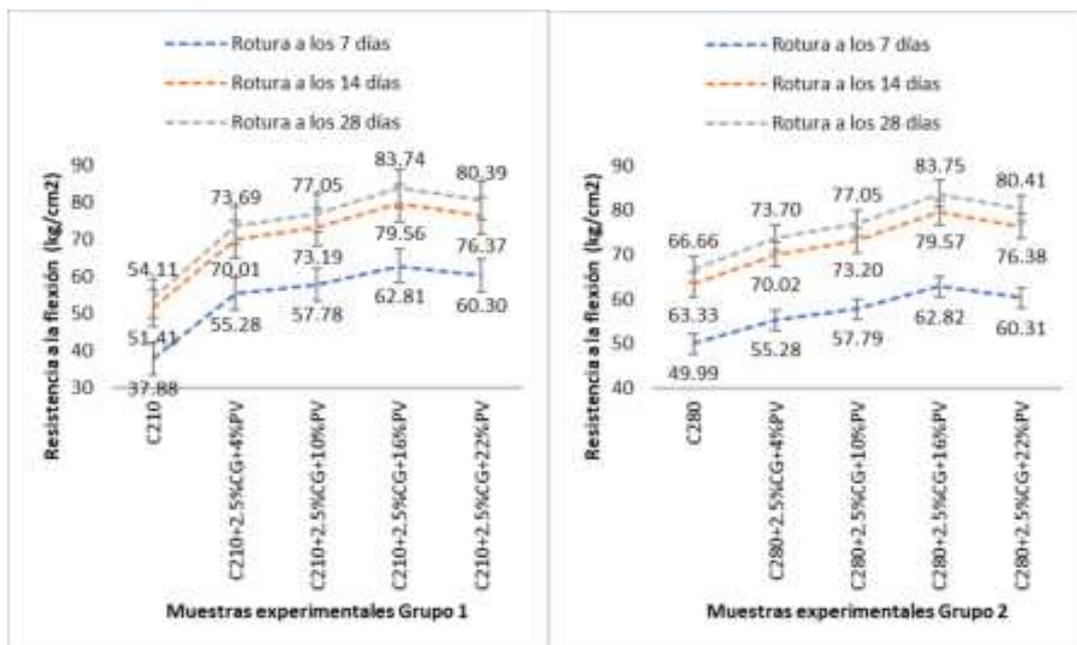


Fig. 8. Resistencia a la flexión (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

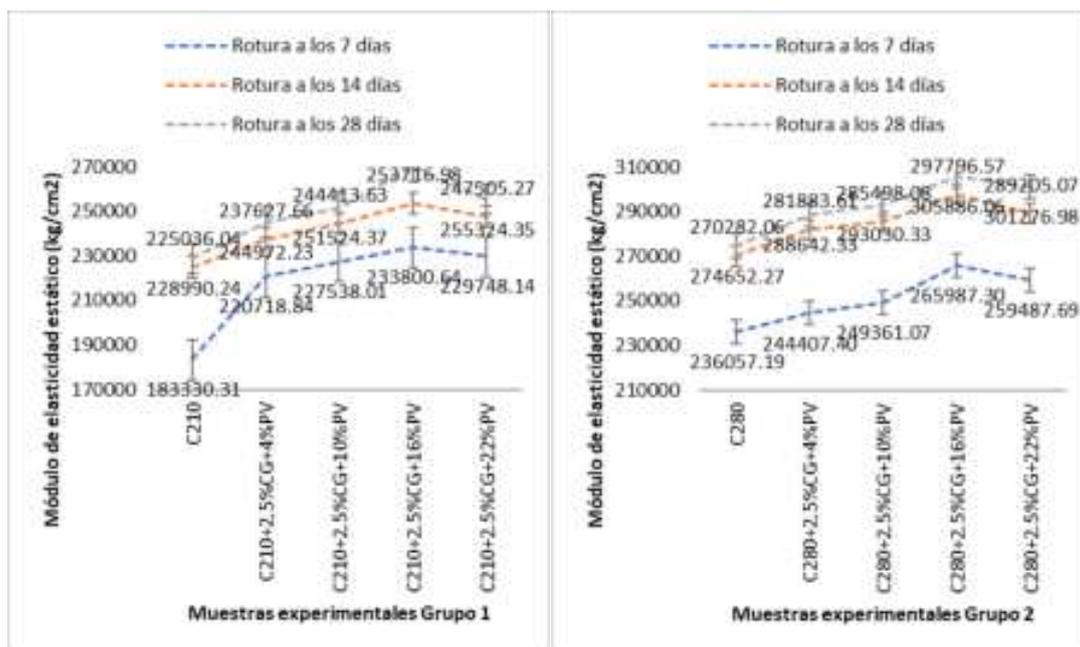


Fig. 9. Módulo de elasticidad estática del concreto (a) Grupo 1, (b) Grupo 2

Como se observa a partir de la Figura 6 hasta las Figura 9, las distintas pruebas mecánicas con el óptimo de gránulo de caucho + las diversas dosis de polvo de residuo de vidrio generan un impacto positivo en la resistencia y además fomenta la reutilización de este aditivo residual. Para el grupo 1 las distintas pruebas aumentaron porcentualmente con la muestra C210+2.5%CG+16%PV, con una variación porcentual de aumento de 26.95, 48.51, 54.75 y 17.98% para las pruebas de resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo elástico estático para una rotura a 28 días, con respecto al C210. Para el grupo 2, las distintas pruebas aumentaron porcentualmente con la muestra C280+2.5%CG+16%PV, con una variación porcentual de aumento de 15.63, 19.54, 25.63 y 11.37% para las pruebas de resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo elástico estático para una rotura a 28 días, con respecto al C280.

Respecto al séptimo objetivo específico sobre determinar el porcentaje óptimo de la mezcla de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio en el concreto. El óptimo porcentaje obtenido de los ensayos anteriores muestran dosis específicas donde el incremento de la resistencia es sustancial y beneficioso para la construcción, a continuación, se observa las propiedades mecánicas sobre las muestras convencionales de diseño C210 y

C280 y las muestras experimentales con dosis óptimas C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV, respectivamente.

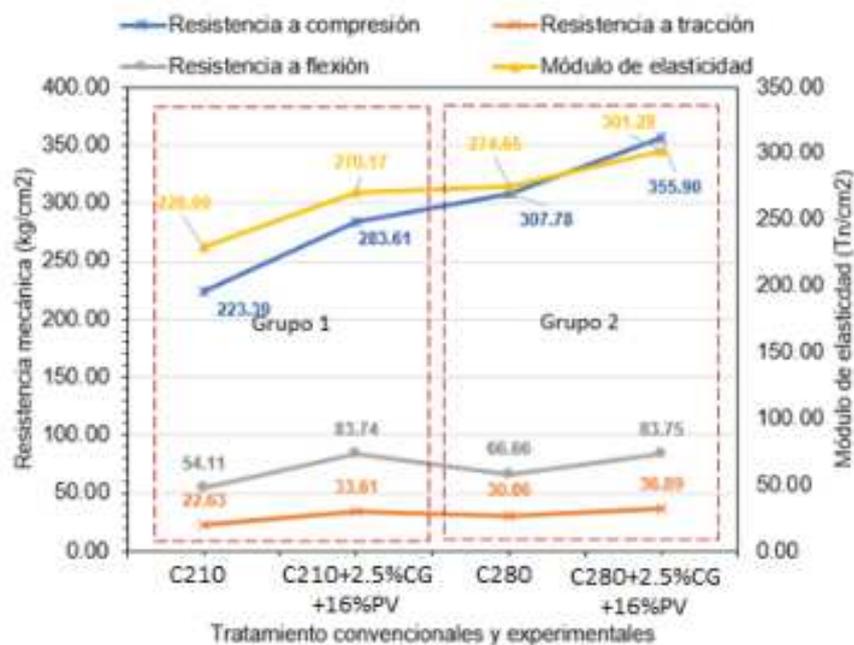


Fig. 10. Óptimo de combinación sobre las propiedades mecánicas

Como se muestra en la Figura 10, que los porcentajes óptimos C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV para los diseños $f'c$ 210 y 280 kg/cm², respectivamente, donde incrementaron sustancialmente en el grupo 1 en 26.95, 48.51, 54.76 y 17.98%; en el grupo 2 en 15.63, 19.54, 25.63 y 9.69% que corresponden a las pruebas de resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad analizados a los 28 días.

3.2 Discusión

Respecto al primer objetivo específico sobre determinar las propiedades físicas del granulado de caucho y del polvo de residuos de vidrio, se tiene que el módulo de fineza del caucho granulado es 3.21, lo cual está ligeramente por encima del límite superior del rango 2.3-3.1 establecido por la NTP 400.037. Sin embargo, esto no es una limitante siempre y cuando se demuestre que cumple con la resistencia de diseño.

Otros autores como Shiren et al. [23] y Siahkouhi et al. [24] presentan densidades de

los gránulos de caucho de 0.97 g/cm³ y 1.085 g/cm³, respectivamente; y comparando estos valores con nuestra investigación, vemos que en nuestro estudio el valor para esta propiedad asciende a 1.203 g/cm³, siendo sus partículas ligeramente más pesadas que los materiales usados en las investigaciones [23] y [24]. Evaluando el peso unitario suelto del caucho granulado, los autores Mezzich y Sedano [28] y Shiren et al. [23] muestran un valor de 480 kg/m³ y 530 kg/m³, respectivamente, vemos que son un poco mayores a 466.72 kg/m³, valor resultante en nuestro estudio. En cuanto al polvo de vidrio, en nuestra investigación tenemos valores de 1120.02 kg/m³ y 2.404 g/cm³ para el peso unitario suelto y la densidad, respectivamente. Palma y Manrique [30] y Mezzich y Sedano [28], obtienen valores de 1484 kg/m³ y 1496 kg/m³ para el peso unitario, el cual es mayor al resultado obtenido en nuestro estudio. Referente a la densidad tenemos valores de 2.1 g/cm² y 2.457 g/cm³, extraídos por los autores [24] y [28], respectivamente. Analizando los datos la investigación vemos que es estudio [28] se asemeja más a nuestro material; sin embargo, ambos autores materiales nos ofrecen valores cercanos a nuestra investigación.

Respecto al segundo objetivo específico sobre, elaborar los diseños de concreto patrón $f'c$: 210 kg/cm² y $f'c$: 280 kg/cm² y experimental en dosis de granulado de caucho (2.5, 5, 7.5 y 10%) y con el porcentaje de granulado de caucho óptimo y porcentajes de polvo de residuos de vidrio (4, 10, 16 y 22%), en reemplazo por volumen de agregado fino y cemento, respectivamente. Los diseños de mezclas con el complemento de granulo de caucho se tuvo mantuvo una relación agua cemento constante bajo la metodología ACI 211.1 realizado en laboratorio localizado en la prolongación Bolognesi km 3.5, Pimentel, Chiclayo; para los diseños de resistencia 210 y 280 kg/cm² las dosificaciones fueron diferentes y se sustituyeron por el árido fino por el granulo de caucho y se sustituyó el cemento por el polvo de residuos de vidrio.

Adicionalmente, el estudio de Castro [31] menciona que utilizó polvo de caucho y el vidrio sódico en reemplazo de 10, 20 y 30% por sustitución del árido fino, donde utilizó dos resistencias de concreto patrón de 210 y 280 kg/cm² bajo la metodología ACI 211.1-93. El cual utilizó la misma metodología de diseño de mezclas que el actual estudio investigativo,

realizado en la ciudad de Chiclayo. Otros estudios, tuvieron en cuenta la misma metodología de diseño bajo las consideraciones del ACI 211.1, realizado en laboratorio localizado en la ciudad de Arequipa según Palma y Manrique [30], desarrollaron diseños de $f'c$: 210 y 280 kg/cm^2 donde adicionaron 5, 7,5, 10, 12,5 y 15% respecto al peso de la mezcla total; y, por otra parte, realizaron reemplazo del árido fino en dosis del 10, 20, 30 y 40%.

Respecto al tercer objetivo específico sobre, determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco. El efecto del granulado de caucho en la elaboración del concreto influye en la mayor trabajabilidad a medida que aumentaron las dosis de caucho tratado térmicamente lográndose slump superiores al 4" con dosis mayores de 7.5% y 5% de CG tratado y reduce el peso unitario, la temperatura oscila entre 2 °C y su contenido de aire tiende a incrementar por la superficie rugosa que tiene el CG que integra en su interior aire atrapado; además, este comportamiento se origina en ambos grupos experimentales, siendo el óptimo porcentaje de granulo de caucho con mejora en las propiedades en estado fresco hasta el 2.5% en sustitución por el árido fino.

Similarmente según el autor Shiren et al. [23] menciona que la dosis viable con mejor comportamiento es al 2.5% de caucho triturado, el cual se reemplazó agregado fino por caucho triturado siendo este tratado con benceno siendo mejor que tratar el caucho con agua, además, la proporción de partículas de CR disminuye la densidad de las mezclas y reduce su trabajabilidad. Esto puede explicarse porque la miga de caucho se distingue por tener una gravedad específica baja, es hidrófoba y atrapa aire, lo que reduce su trabajabilidad. Además, Díaz y Castillo [32], utilizaron dosis de caucho reciclado sin tratamiento en 10, 20 y 30% para resistencias 175, 210 y 280 kg/cm^2 observándose una reducción de trabajabilidad no obstante se centraron dentro del rango de una buena trabajabilidad de 3 a 4" como lo indica la ASTM C143 o NTP 339.035. Por otro lado, el Reglamento Nacional de Edificaciones [53] establece un rango máximo de temperatura del concreto fresco hasta 32 °C.

Respecto al cuarto objetivo específico sobre, determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de

elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días. El efecto de la sustitución del árido fino por el granulado de caucho sobre la fortaleza a la compresión del concreto influye en la mejoría hasta el 2.5% de granulado de caucho, debido a que a mayor a esta dosis sus propiedades mecánicas decaen, pero no menor de la resistencia referencial del grupo 1. Sin embargo, el comportamiento es diferente en el grupo 2, pues dosis mayores al 2.5% de granulo de caucho sus propiedades mecánicas tales como la fortaleza a compresión, tracción, flexión y módulo elástico estático decaen por debajo incluso de la resistencia referencial, siendo el óptimo porcentaje de granulo de caucho con mejora en las propiedades en estado fresco hasta el 2.5% en sustitución por el árido fino para ambos grupos 1 y 2, respectivamente.

Contradictoriamente al presente estudio según el autor Shiren et al. [23] mencionaron que los áridos totales se sustituyeron por caucho triturado tratado (CR) en la mezcla de hormigón en proporciones de 2,5%, 5%, 7,5% y 10% en volumen. La fortaleza a la compresión redujeron en un 20%, 31,67%, 43,33% y 53,33% respecto a la de la mezcla de referencia a los 28 días de curado en el caso del tratamiento con agua, mientras que disminuyó en un 10%, 16,67%, 33,33% y 40% en el caso del tratamiento con benceno en las proporciones de CR 2,5%, 5%, 7,5% y 10%, respectivamente, el módulo de elasticidad disminuyó con una mayor proporción de partículas de CR, lo que hace que el hormigón que contiene CR sea adecuado para su uso en pavimentos. Asimismo, señala Garcia-Vasquez [29], que las dosis de 5, 10 y 15% de CG sin tratar no logran un mejoramiento de la resistencia en adición en peso del cemento reduciendo la fortaleza a compresión a los 28 días en 2.08, 16.25 y 17.5%, sin embargo, incrementa en la fortaleza a la flexión hasta en 4% y mayor a dosis del 10% reduce hasta 15% en su resistencia.

Respecto al quinto objetivo específico sobre, evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco. Se menciona que los valores adquiridos en las condiciones de estado fresco varían al incluir como complemento el polvo de residuos de vidrio, el slump tiende a modificarse volviéndose menos trabajable, pero a

partir, de mayores dosis al 10%PV + 2.5%CG, es considerado trabajable debido a que las partículas de vidrio no cumplen un rol de absorción del agua en la mezcla. Por otra parte, su peso unitario y contenido de aire decaen, pero estando dentro de los rangos mínimos para un concreto simple y 2% de cont. de aire en función al tipo de agregado del diseño.

Adicionalmente, Castro [31] para trabajabilidad el vidrio mejora para todos los porcentajes de reemplazo, en cambio con el caucho solo logra mejorar con 10 y 20%. Además, Córdova [33] la adición del vidrio no genera alteración considerable en cuanto las propiedades frescas del concreto para ninguna clase de resistencia, el vidrio pulverizado es factible como reemplazo del cemento hasta un nivel de 10%, con un tamaño de partícula de 0.15 mm. Contradictoriamente, según Ramdani et al. [27] encontraron que la adición simultánea de vidrio y caucho mejora la trabajabilidad de las mezclas debido a la baja absorción de agua de estos materiales no siendo similar con el actual estudio investigativo.

Respecto al sexto objetivo específico sobre, evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días. Los investigadores observaron que los resultados con el granulado de caucho óptimo más las diversas dosis de polvo de residuos de vidrio, muestra una mejora significativa en cada una de las características-mecánicas como fortaleza a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático para cada día de rotura analizado mostrando mejor comportamiento los tratamientos denominados C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV, siendo 1.5 veces superior al concreto convencional C210 y C280, respectivamente pues esto corresponde a una combinación ideal compuesta del 2.5%CG+16%PV.

Otros autores He et al. [25] la utilización del polvo de vidrio disminuye la resistencia inicial y el módulo elástico del concreto de caucho, y más del 10% de vidrio degrada seriamente la microestructura. Sin embargo, hasta una adición del 10% mejora la resistencia a la compresión y el módulo elástico en edades avanzadas. Por otro lado, Grinys et al. [26] han demostrado que la fortaleza a la flexión en el concreto con pequeñas cantidades de

caucho granulado aumentó entre un 3,4% y un 15,8% en comparación con la mezcla de control, debido al hecho de que el caucho es un material elástico y absorberá mucha energía y tendrá una resistencia a la flexión positiva. Sin embargo, otros estudios develaron Mezzich & Sedano [28] que de manera no similar las pruebas de flexión, donde las dosificaciones de 1% (caucho) y 5% (vidrio) obtuvieron resultados más elevados que el diseño de concreto patrón. Para la resistencia a la tracción los porcentajes 1% para el caucho y 10% de vidrio superaron el valor de tracción del diseño de control. En cuanto las propiedades mecánicas Castro [31], las muestras de concreto sometidas al fuego, los diseños con mejor comportamiento fueron para los diseños con reemplazo de 30% de vidrio y 10% para el caucho.

Respecto al séptimo objetivo específico sobre, determinar el porcentaje óptimo de la mezcla de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio en el concreto. Los investigadores observaron que el mejor comportamiento se impone con la combinación híbrida de dos materiales como el gránulo de caucho tratado térmicamente y el polvo de residuos de vidrio, en dosis que corresponden al 2.5% y al 16% en reemplazo en peso del árido fino y del cemento, respectivamente. Este comportamiento generó un incremento sustancioso en las características mecánicas en el concreto modificado a los 28 días de rotura, siendo así sustentable y favoreciendo a la disminución de los áridos y cemento.

Similarmente algunos estudios optaron por utilizar bajo porcentaje de granulado de caucho tal como lo indica Mezzich y Sedano [28], donde obtuvieron mejores comportamientos en las propiedades del concreto con dosis de porcentajes mínimo de reemplazo de 1% para el caucho molido y 5% para el vidrio, donde obtuvieron resultados más elevados que la muestra de concreto patrón. Por otro lado, este estudio contradice los resultados de Ramdani et al. [27] donde especificaron que las proporciones de 10 y 20% de caucho granulado con 15% de polvo de vidrio presentan los mejores resultados. Pues respecto a la fortaleza a compresión y tracción se presentaron reducciones solo utilizaron la inclusión del caucho, presentando reducciones respecto al concreto referencial; sin embargo, con la inclusión del polvo de vidrio aumentaron. Además, según Córdova [33], especificó que tuvo mejor

comportamiento mecánico al utilizar hasta 10% de vidrio pulverizado con tamaño de partícula de 0.15 mm, respecto a concreto de elevada resistencia de 385, 420 y 455 kg/cm², respectivamente. Comparando con el actual estudio no coinciden con las dosis de vidrio en polvo por lo cual se está logrando obtener nueva información concerniente al concreto modificado de granulado de caucho tratado más la adición de polvo de residuos de vidrio.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El estudio realizado responde a la interrogante de la problemática con que sí influye significativamente en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto combinando tanto el granulo de caucho óptimo y las diversas dosis de polvo de vidrio residual. Con este estudio se busca integrar de manera paulatina en los concreto convencionales de mayor uso 210 y 280 kg/cm². A continuación, se muestran las siguientes conclusiones específicas del presente estudio:

- Se concluye que para el granulado de caucho analizado se tiene un módulo de fineza de 3.21 y un peso específico de 1.203 g/cm³ que reduce el peso del concreto elaborado; y el vidrio cuenta con un peso específico de 2.404 g/cm³, el cual es menor a la gravedad específica del cemento de 3.120 g/cm³, reduciendo el peso del concreto.

- Se concluye que el diseño de mezclas del grupo 1 (210 kg/cm²) y del grupo 2 (280 kg/cm²), mantienen una relación a/c constantes, con las diferencias de los datos del reemplazo del árido fino y cemento respectivamente bajo la metodología ACI.211.1.

- Se concluye que el slump y el peso unitario fresco son los más afectados con la integración de los aditivos, pues muestran valores en el cual vuelve muy trabajable al concreto y su densidad se ve reducida a mayor dosificación, pero no siendo muy significativo para la evaluación de las propiedades como la temperatura y el contenido de aire, que muestran estar dentro de sus parámetros mínimos normativos.

- Se concluye que el óptimo de granulado de caucho es al 2.5% con tratamiento térmico (200 °C a 45 minutos), el cual presenta mejoras en la resistencia a compresión, tracción y flexión y módulo de elasticidad estático, respectivamente para ambos grupos experimentales 1 y 2, no siendo tan significativo para la resistencia de diseño 280 pero si en el diseño 210.

- Se concluye que el slump y el peso unitario fresco son los más afectados, ya con el óptimo de granulo de caucho y con las diversas dosis de polvo de vidrio residual, pues

muestran valores de menor trabajabilidad, su densidad baja y el contenido de aire inferior a 1%, pero no siendo muy significativo para la evaluación de las propiedades como la temperatura, que muestran estar dentro de sus parámetros normativos.

- Se concluye que se incrementó la resistencia en el grupo 1 en 26.95, 48.51, 54.76 y 17.98% y para el grupo 2 en 15.63, 19.54, 25.63 y 9.69%, que corresponden a la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad para la mejor combinación C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV, respectivamente a los 28 días de análisis.

- Se concluye que el óptimo de granulado de caucho es al 2.5% con tratamiento térmico + el óptimo de polvo de vidrio residual al 16%, el cual representa una mejora del 1.7 y 1.5 veces sobre las propiedades mecánicas respecto al grupo 1 y 2, respectivamente a los 28 días de análisis.

4.2 Recomendaciones

Se brinda las siguientes sugerencias en base a los resultados obtenidos positivos obtenidos en la siguiente investigación actual, es así que se sugiere lo siguiente:

- Se recomienda realizar un estudio de canteras para la elección de los agregados más óptimos para su posterior diseño de mezclas.

- Los investigadores recomiendan realizar un estudio más exhaustivo en los materiales pétreos realizando ensayos químicos que puedan aportar sobre el comportamiento que inciden en las reacciones o evaluaciones de durabilidad en el concreto, frente a los sulfatos y sales que estos puedan contener.

- Se recomienda utilizar algún aditivo plastificante para mejorar la plasticidad del concreto con las distintas dosis de granulo de caucho tratado, en cuanto a la densidad se sugiere densificar el granulo de caucho tratado con un pretratamiento con líquido viscoso como la melaza de caña.

- Se recomienda utilizar hasta 2.5% de granulado de caucho tratado térmicamente a 200 °C durante 45 minutos, para una mejor adherencia pasta cementante y

granulo de caucho, para mejorar las propiedades mecánicas del concreto f'c: 210 y 280 kg/cm².

- Se recomienda realizar estudios macroestructurales y microestructurales del concreto aditivado con las dosis óptimas de granulo de caucho y el óptimo de polvo de vidrio residual, para un mejor alcance y análisis de resultados.

- Se recomienda utilizar la combinación del óptimo de granulado de caucho al 2.5% más el 16% de polvo de vidrio residual en las mezclas de diseño de concreto 210 y 280 kg/cm², siendo las muestras C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV sustentables, además proporcionan adecuadamente mejoría sobre las propiedades mecánicas del concreto simple.

- Se recomienda poner en práctica la combinación óptima de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio residual C210+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+16%PV, en construcciones de concreto simple como pistas, veredas, y en obras de concreto armado como puentes y alcantarillas.

REFERENCIAS

- [1] H. L. Dinh, J. Liu, D. E. L. Ong and J. H. Doh, "A sustainable solution to excessive river sand mining by utilizing by-products in concrete manufacturing: A state-of-the-art review," *Cleaner Materials*, vol. 6, no. 100140, pp. 1-19, 2022.
- [2] W. Yan, G. Wu and Z. Dong, "Optimization of the mix proportion for desert sand concrete based on a statistical model," *Construction and Building Materials*, vol. 226, pp. 469-482, 2019.
- [3] B. S. Thomas, R. C. Gupta, P. Kalla and L. Cseteneyi, "Strength, abrasion and permeation characteristics of cement concrete containing discarded rubber fine aggregates," *Construction and Building Materials*, vol. 59, pp. 204-212, 2014.
- [4] S. Choudhary, S. Chaudhary, A. Jain and R. Gupta, "Assessment of effect of rubber tyre fiber on functionally graded concrete," *Materials Today: PROCEEDINGS*, vol. 28, pp. 1496-1502, 2020.
- [5] A. Sofi, "Effect of waste tyre rubber on mechanical and durability properties of concrete – A review," *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 9, no. 4, pp. 2691-2700, 2018.
- [6] K. Strukara, T. K. Šipoš, . I. Miličević and R. Bušić, "Potential use of rubber as aggregate in structural reinforced concrete element – A review," *Engineering Structures*, vol. 188, pp. 452-468, 2019.
- [7] A. Siddika, A. M. Md. Abdullah, A. Rayed, Y. H. Mugahed Amran, F. Aslani and H. Alabduljabbar, "Properties and utilizations of waste tire rubber in concrete: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 224, pp. 711-731, 2019.
- [8] R. Bharathi Murugan y C. Natarajan, «Investigation of the Behaviour of Concrete Containing Waste Tire Crumb Rubber,» *Advances in Structural Engineering: Materials, Volume Three*, pp. 1795 - 1802, 2015.
- [9] G. Girskas y N. Džigita , «Crushed rubber waste impact of concrete basic properties,»

Construction and Building Materials, vol. 140, pp. 36-42, 2017.

- [10] M. Haridharan, R. Bharati Murugan, C. Natarajan and M. Muthukannan, "Influence of Waste Tyre Crumb Rubber on Compressive Strength, Static Modulus of Elasticity and Flexural Strength of Concrete," in *International Conference on Civil Engineering and Infrastructural Issues in Emerging Economies 2017, ICCIEE 2017*, Thanjavur, 2017.
- [11] N. Omoding, L. S. Cunningham and G. F. Lane-Serff, "Effect of using recycled waste glass coarse aggregates on the hydrodynamic abrasion resistance of concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 265, no. 121177, pp. 1-12, 2021.
- [12] O. M. G. Al-Kerttani, "Fresh and shrinkage properties of self-compacted concrete when using recycled glass as aggregate," *Structural Concrete*, vol. 19, no. 4, pp. 1245-1254, 2017.
- [13] B. G. Anand Kumar and R. Ravindra, "Properties and Performance of Mortar and Concrete Made with Recycled Glass Powder as Binder and Aggregate," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 561, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [14] I. S. Kim, S. Y. Choi and E. I. Yang, "Evaluation of durability of concrete substituted heavyweight waste glass as fine aggregate," *Construction and Building Materials*, vol. 184, pp. 269-277, 2018.
- [15] S. Y. Choi, Y. S. Choi, I. S. Kim and E. I. Yang, "An Experimental Study on Flexural Behaviors of Reinforced Concrete Member Replaced Heavyweight Waste Glass as Fine Aggregate under Cyclic Loading," *Applied Sciences*, vol. 8, no. 11, pp. 1-13, 2018.
- [16] S. S. C. Alharishawi, N. Rajaa and A. R. Jabur, "Experimental investigation of using recycled glass waste as fine aggregate replacement in concrete," *Archives of Civil Engineering*, vol. 67, no. 4, pp. 27-38, 2021.
- [17] C. L. Abugattas Delgado y G. E. Carnero Arias, «Investigación sobre la realidad del caucho en desuso en Perú comparándolo con otros países,» Arequipa, 2020.
- [18] E. J. López Tinoco, «Estudio de los procesos de reciclaje de los residuos de caucho,»

Lima, 2021.

- [19] R. C. Bonifacio Cuzqui, «Evaluación de la resistencia a compresión y flexión del concreto incorporando fibras sintéticas de neumáticos - Huánuco 2020,» Huánuco, 2021.
- [20] A. Alva Ayllón, J. Ayala Abad, C. Muñoz Gálvez and J. Ruiz Reynaga, "Planeamiento estratégico de la industria peruana del vidrio, cerámico, refractarios y afines," Lima, 2017.
- [21] R. Díaz, G. Velarde and G. Lino, "Análisis de flujo de materiales de envases de vidrio para producción, consumo y comercio en el Perú durante 2018," *South Sustainability*, vol. 2, no. 1, pp. 1-9, 2021.
- [22] E. N. Duran Feliciano, «Residuos sólidos en el Perú,» Lima, 2020.
- [23] O. A. Shiren, «A New Approach for Producing Sustainable Concrete by Incorporating Treated Waste Rubber,» *Fayoum University Journal of Engineering*, vol. 6, nº 2, pp. 90-98, 2023.
- [24] M. Siahkouhi, C. Li, F. Astaraki, M. M. Rad and S. Fischer, "Comparative Study of the Mechanical Behavior of Concrete Railway Sleeper Mix Design, using Waste Rubber and Glass Materials," *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 19, no. 6, pp. 213-224, 2022.
- [25] Z. He, H. Zhu, D. Chen, L. Mo, Z. Li and C. Han, "Impact of waste glass powder on mechanical properties and microstructure of rubber concrete," *Material express*, vol. 11, no. 4, pp. 506-515, 2021.
- [26] A. Grinys, M. Balamurugan, A. Augonis and E. Ivanauskas, "Mechanical properties and durability of rubberized and glass powder modified rubberized concrete for whitetopping structures," *Materials*, vol. 14, no. 9, pp. 1-16, 2021.
- [27] S. Ramdani, A. Guettala, M. L. Benmalek and J. B. Aguiar, "Physical and mechanical performance of concrete made with waste rubber aggregate, glass powder and silica sand powder," *Journal of Building Engineering*, vol. 21, pp. 302-311, 2019.
- [28] D. N. Mezzich Chanchahuana y Z. A. Sedano Clemente, «Influencia de vidrio reciclado y

caucho molido en las propiedades del concreto para muros de contención, Santa Clara, Ate, Lima, 2021,» Lima, 2022.

- [29] M. A. Garcia-Vasquez, «Influencia de la adición de caucho granulado en 5%, 10% y 15% en la resistencia a compresión y flexión del concreto para la utilización en obras de ingeniería, Lima 2020,» Lima, 2020.
- [30] R. F. Palma Medina y J. R. Manrique Avendaño, «Estudio del uso de partículas de vidrio en concretos con resistencias convencionales en la ciudad de Arequipa,» Arequipa, 2019.
- [31] D. V. Castro Montoya, «Comportamiento del concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico cálcico,» Pimentel, 2019.
- [32] E. A. Díaz Albújar y T. K. L. Castillo Mondragón, «Utilización de Caucho Reciclado para el Mejoramiento de la Calidad del Concreto,» Chiclayo, 2019.
- [33] C. E. Córdova Sánchez, «Análisis del concreto simple utilizando vidrio pulverizado como adición para concreto de alta resistencia con agregados de la ciudad de Chiclayo,» Chiclayo, 2018.
- [34] M. Farfán y E. Leonardo, «Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante,» *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 33, nº 3, pp. 241-250, 2018.
- [35] S. Qaidi, H. M. Najm, S. M. Abed, Y. O. Özkılıç, H. A. Dughaiishi, M. Alost, M. M. S. Sabri, F. Alkhatib and A. Milad, "Concrete Containing Waste Glass as an Environmentally Friendly Aggregate: A Review on Fresh and Mechanical Characteristics," *Materials*, vol. 15, no. 18, pp. 1-16, 2022.
- [36] O. M. Olofinnade, J. M. Ndambuki, A. N. Ede and D. O. Olukanni, "Effect of Substitution of Crushed Waste Glass as Partial Replacement for Natural Fine and Coarse Aggregate in Concrete," *Materials*, vol. 866, pp. 56-82, 2016.
- [37] P. Guo, W. Meng, H. Nassif, H. Gou and Y. Bao, "New perspectives on recycling waste

glass in manufacturing concrete for sustainable civil infrastructure," *Construction and Building Materials*, vol. 257, pp. 1-15, 2020.

- [38] Y. Jani and W. Hogland, "Waste glass in the production of cement and concrete – A review," *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 1767-1775, 2014.
- [39] E. T. Bueno, J. M. Paris, K. A. Clavier, C. Spreadbury, C. C. Ferraro and T. G. Townsend, "A review of ground waste glass as a supplementary cementitious material: A focus on alkali-silica reaction," *Journal of Cleaner Production*, vol. 257, pp. 1-16, 2020.
- [40] A. B. Zanwar and Y. D. Patil, "Utilization of waste glass powder as a cementitious material in concrete," in *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2020.
- [41] N. Tamanna, N. M. Sutan and R. Tuladhar, "The effect of waste glass powder on microstructural behaviour when used a partial cement replacement," in *International fib Congress on Better, Smarter, Stronger, 2018*, Melbourne, 2018.
- [42] N. A. A. Al-jburi, K. J. Hasan, A. Noor and O. Nima, "Waste glass as partial replacement in cement – A review," in *Sustainable Civil and Construction Engineering Conference*, 2019.
- [43] ASTM C125-10a, «Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates,» ASTM International, West Conshohocken, PA, 2010.
- [44] M. Valente y A. Sibai, «Rubber/crete: Mechanical properties of scrap to reuse tire-derived rubber in concrete; A review,» *Journal of Applied Biomaterials and Functional Materials*, vol. 218, pp. 291 - 299, 2018.
- [45] H. Zhang, «Concrete,» de *Building materials in civil engineering*, H. Zhang, Ed., Woodhead Publishing, 2011, pp. 82-150.
- [46] F. Abanto, *Tecnología del Concreto (teoría y problemas)*, Segunda ed., Lima: San Marcos E.I.R.L., 2009.
- [47] M. Mamlouk y J. Zaniewski, «Materiales para ingeniería civil,» 2 ed., Madrid, Pearson,

2009.

- [48] E. Chinchano, «Estudio experimental de la resistencia mecánica a la compresión del concreto adicionado con residuos de llantas de caucho, Huánuco 2019,» Huánuco, 2020.
- [49] G. Otazzi, «Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño,» Lima, 2004.
- [50] J. G. Giraldo Antunez, «Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado,» Huaraz, 2020.
- [51] R. Hernández-Sampieri y C. P. Mendoza, Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta, 6 ed., Ciudad de México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2018.
- [52] C. Fresno, Metodología de la Investigación: Así de fácil, Córdoba: El Cid Editor, 2019.
- [53] Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE], Norma Técnica contenida en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima: Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, 2017.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/ TIPO / DISEÑO	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO
<p>Problema: ¿Cuál es el efecto del reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto?</p>	<p>Objetivo General: Analizar el efecto del reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar las propiedades físicas del granulado de caucho y del polvo de residuos de vidrio. Elaborar los diseños de concreto patrón f'c: 210 kg/cm² y f'c: 280 kg/cm² y experimental en dosis de granulado de caucho (2.5, 5, 7.5 y 10%) y con el porcentaje de granulado de caucho óptimo y porcentajes de polvo de residuos 	<p>Hipótesis El reemplazo de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio tiene un efecto significativo que mejorará las propiedades físico-mecánicas del concreto.</p>	<p>V.I: Granulado de caucho y vidrio molido.</p> <p>V.D Propiedades físico y mecánicas del concreto para resistencias 210 y 280 kg/cm².</p>	<p>Población: El concreto de diseño f'c: 210 kg/cm² y 280 kg/cm²</p> <p>Muestra: Las 648 probetas.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Nivel: Cuasiexperimental</p>	<p>Observación directa de Recolección de datos</p>

de vidrio (4, 10, 16 y 22%), en reemplazo por volumen de agregado fino y cemento, respectivamente.

- Determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco (propiedades físicas).
 - Determinar el porcentaje de granulado de caucho óptimo sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días Realizar la correlación de resultados sobre la combinación de C'M y CF en las propiedades mecánicas del concreto.
-

-
- Evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre el slump, peso unitario, temperatura y contenido de aire sobre el concreto fresco.
 - Evaluar el efecto de granulado de caucho óptimo y diversas dosis de polvo de residuos de vidrio sobre la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad estático sobre el concreto endurecido a los 7, 14 y 28 días.
 - Determinar el porcentaje óptimo de la mezcla de granulado de caucho óptimo y polvo de residuos de vidrio en el concreto.
-

ANEXO 02: Matriz de operacionalización de variables, variable independiente.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores Finales	Tipo de variable	Escala de medición
Granulados de caucho	El caucho granulado, o también denominado como caucho machacado, caucho lilitado o caucho para asfalto, es un producto comúnmente de los neumáticos reciclados de vehículos [29].	En cuanto a las características del caucho de neumático, se dice que puede ser usado en variadas dimensiones para obtener una gradación adecuada, el caucho astillado y caucho de miga de forma irregular.	Características	Granulometría/ Módulo de fineza		Recipientes, balanzas electrónicas, moldes de acero, picnómetro, tamices, horno y fichas de recolección de datos.	%	Variable numérica	De razón
				Pesos unitario suelto y compactado			kg/m ³		
				Peso específico de masa			g/cm ³		
				Humedad			%		
				Absorción			%		
Pretratamiento al caucho	Térmico	Horno artesanal, termocupla.	NP	Variable numérica	De razón				
	Porcentajes en reemplazo en volumen del agregado fino	2.5%, 5%, 7.5% y 10%		Recipientes, balanzas electrónicas y fichas de recolección de datos.	kg/m ³ de concreto	Variable numérica	De razón		
Polvo de residuos de vidrio	El vidrio es una de las sustancias más variadas del planeta, esto debido a sus facultades esenciales, como la inercia química, la claridad óptica, reducida permeabilidad y su elevada autenticidad [34].	Los residuos de vidrio, en comparación a otro tipo de residuos sólidos como la madera o los plásticos, presentan una estructura químicamente estable.	Características	Pesos unitario suelto y compactado		Recipientes, balanzas electrónicas, moldes de acero, picnómetro, horno y fichas de recolección de datos.	kg/m ³	Variable numérica	De razón
				Peso específico de masa			g/cm ³		
				Humedad			%		
				Absorción			%		
				Porcentajes en reemplazo del volumen del cemento			4%, 10%, 16% y 22%		

ANEXO 03: Matriz de operacionalización de variables, variable dependiente.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Características físico y mecánicas del Concreto	Los requisitos de resistencia, trabajabilidad y durabilidad; solicitados por el profesional responsable o en las especificaciones respectivas de la construcción; pretendiendo el ahorro del material cementante, y permitiendo la reducción del costo de producción [41].	Propiedades que evalúan propiedades principales del concreto en su estado endurecido y fresco.	Características físicas de los áridos pétreos	Granulometría Peso unitario suelto y compactado Peso específico y absorción		Ficha de recopilación de datos	Adim. Kg/m ³ %	Variable numérica	De razón
			Diseño de mezclas	Materiales		Ficha de recopilación de datos	kg/m ³	Variable numérica	De razón
			Estado fresco	Asentamiento Peso unitario Contenido de aire Temperatura		Ficha de recopilación de datos	mm Kg/m ³ % °C	Variable numérica	De razón
			Estado endurecido	Resistencia a la compresión Resistencia a la tracción Resistencias a la flexión Módulo estático		Ficha de recopilación de datos	Kg/cm ² Kg/cm ² Kg/cm ² Kg/cm ²	Variable numérica	De razón

ANEXO 04: Matriz de evaluación de impacto ambiental.

Efecto del Reemplazo de Granulado de Caucho y Polvo de Residuos de Vidrio Sobre las Propiedades Físico-Mecánicas del Concreto																								
MAGNITUD Expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo IMPORTANCIA Valor ponderal que proporciona el peso relativo del efecto potencial y refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado					Actividades													SUMA						
					TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS EN AGREGADOS ARTIFICIALES					ELABORACIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO UTILIZANDO VIDRIO Y CAUCHO RECICLADOS					EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE ROTURA DE MUESTRAS DE CONCRETO			MAGNITUD	PROMEDIO					
					Recolección de materiales reciclados	Clasificación y limpieza	Trituración manual del vidrio	Corte de los neumáticos de caucho	Molienda con máquina de los materiales reducidos a menor tamaño	Almacenamiento de agregados artificiales en sacos	Extracción de cantera de agregados naturales	Transporte de agregados naturales	Transporte de agregados artificiales	Ensayos de agregados naturales y artificiales en laboratorio	Producción de concreto	Ensayos del concreto en estado fresco (peso unitario, consistencia, temperatura, contenido de aire)	Curado de muestras			Desmoldado de probetas con compresora de aire / Desmoldado de vigas con taladro	Ensayos de concreto endurecido (resistencia a compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad)	Eliminación de residuos resultantes de los ensayos		
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO NATURAL	MEDIO ABIÓTICO	AIRE	EMISIÓN DE GASES	0	0	0	-1	-1	0	-2	-1	-1	-1	-2	0	-1	-1	-1	-13	14	-17		
				PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	0	-1	-1	0	-3	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2	-1	-19	21	-38
				NIVEL DEL RUIDO	-1	-1	-1	0	-3	0	-4	-1	0	-1	-2	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-22	25
		AGUA	AGUA SUBTERRÁNEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AGUA SUPERFICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			SUELO	CALIDAD DEL SUELO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	0	0	0	-3	3
		MORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		MEDIO BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	FLORA	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-1
				FAUNA	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
		MEDIO PERCEPTUAL	CALIDAD VISUAL	PAISAJE URBANO	2	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	0	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-11	14	-13
3	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	14	-13	
SOCIOURBANÍSTICA	SALUD HUMANA		2	-1	-1	-1	-1	0	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-14	22	-16		
	3	1	3	3	2	1	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	45	43	125		
MAGNITUD			IMPORTANCIA	6	-2	0	1	-6	0	-13	-1	-1	-1	-7	-5	0	-3	-3	-4	10	10	-21		
PROMEDIO				23	-2	3	6	-18	2	-22	4	4	-2	-8	-2	2	-2	-2	-7	-21	CORRECTO			

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Para la identificación de impacto ambientales, se tomaron en consideración aquellas actividades que se encuentran involucradas en la producción de un concreto con los materiales estudiados, como son el granulado de caucho y el polvo de residuo de vidrio.

Las actividades identificadas comprenden desde la recolección de los materiales reciclados para su conversión en áridos artificiales hasta la eliminación de los residuos generados en la etapa de producción del concreto con incorporación de estos nuevos productos.

En cuanto a los componentes ambientales sobre los cuales repercutirán las actividades, se tiene el medio abiótico (aire, agua, suelo), medio biótico (flora y fauna), medio perceptual (calidad visual) y componente sociocultural (salud humana y empleo).

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales fue mediante la matriz de Leopold, presentada en el anexo 04, en la que se estima la magnitud y la importancia. La magnitud tiene un rango de -10 a 10 según su afectación sea positiva o negativa; en cuanto a la importancia su rango de puntuación oscila entre 0 a 10, según la significancia de la actividad.

Descripción de impactos ambientales

En la matriz de Leopold, vemos que las actividades más impactantes de forma negativa son la extracción de cantera de agregados naturales, seguida de la molienda con máquina de los materiales reducidos a menor tamaño, afectando al componente del aire mediante las partículas en suspensión liberadas y el nivel de ruido generado.

Por otro lado, en cuanto los impactos positivos, se tiene que la recolección de materiales reciclados tiene gran impacto tanto en magnitud como en importancia y junto a otras actividades, influyen positivamente en el factor del empleo.

ANEXO 05: Análisis económico comparativo de los diseños f'c 210 y f'c 280 kg/cm2

Se realizaron análisis de costos unitarios de los diseños C210, C210+2.5%CG, C210+2.5%CG+4%PV, C210+2.5%CG+10%PV, C210+2.5%CG+16%PV y C210+2.5%CG+22%PV referido al diseño f'c 210 kg/cm2. Asimismo, se realizaron los análisis para las muestras C280, C280+2.5%CG, C280+2.5%CG+4%PV, C280+2.5%CG+10%PV, C280+2.5%CG+16%PV y C280+2.5%CG+22%PV. Cabe indicar que para el rendimiento se tomó de referencia a su aplicación en columnas. A continuación, se presentan las tablas que contienen los ACU's de los diseños mencionados líneas atrás.

Tabla X.

ACU de concreto en columnas – C210

CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS (C210)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt: 10.00 m3/día		Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.706	28.81	250.85	
Árido fino natural		m3	0.588	46.61	27.41	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	0.000	2.00	0.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	0.000	0.70	0.00	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						494.62
COSTO DIRECTO:						494.62

Tabla XI.

ACU de concreto en columnas – C210+2.5%CG

CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS (C210+2.5%CG)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt: 10.00 m3/día		Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.706	28.81	250.85	
Árido fino natural		m3	0.576	46.61	26.85	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	18.000	2.00	36.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	0.000	0.70	0.00	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						530.06
COSTO DIRECTO:						530.06

Tabla XII.

ACU de concreto en columnas – C210+2.5%CG+4%PV

CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS (C210+2.5%CG+4%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt: 10.00 m3/día		Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.588	28.81	247.46	
Árido fino natural		m3	0.576	46.61	26.85	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	18.000	2.00	36.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	5.000	0.70	3.50	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						530.17
COSTO DIRECTO:						530.17

Tabla XIII.

ACU de concreto en columnas – C210+2.5%CG+10%PV

CONCRETO $f'c=210$ kg/cm2 EN COLUMNAS (C210+2.5%CG+10%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmto:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.400	28.81	242.03	
Árido fino natural		m3	0.576	46.61	26.85	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	18.000	2.00	36.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	13.000	0.70	9.10	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						530.35
COSTO DIRECTO:						530.35

Tabla XIV.

ACU de concreto en columnas – C210+2.5%CG+16%PV

CONCRETO $f'c=210$ kg/cm2 EN COLUMNAS (C210+2.5%CG+16%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmto:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.212	28.81	236.61	
Árido fino natural		m3	0.576	46.61	26.85	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	18.000	2.00	36.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	21.000	0.70	14.70	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						530.52
COSTO DIRECTO:						530.52

Tabla XV.

ACU de concreto en columnas – C210+2.5%CG+22%PV

CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS (C210+2.5%CG+22%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmtó:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	8.024	28.81	231.19	
Árido fino natural		m3	0.576	46.61	26.85	
Árido grueso natural		m3	0.672	59.32	39.87	
Granulado de caucho		kg	18.000	2.00	36.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	29.000	0.70	20.30	
Agua		m3	0.252	5.00	1.26	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						530.70
COSTO DIRECTO:						530.70

Tabla XVI.

ACU de concreto en columnas – C280

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmtó:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	10.659	28.81	307.12	
Árido fino natural		m3	0.535	46.61	24.95	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	0.000	2.00	0.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	0.000	0.70	0.00	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						546.59
COSTO DIRECTO:						546.59

Tabla XVII.

ACU de concreto en columnas – C280+2.5%CG

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280+2.5%CG)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt: 10.00 m3/día		Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	10.659	28.81	307.12	
Árido fino natural		m3	0.525	46.61	24.45	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	16.000	2.00	32.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	0.000	0.70	0.00	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						578.10
COSTO DIRECTO:						578.10

Tabla XVIII.

ACU de concreto en columnas – C280+2.5%CG+4%PV

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280+2.5%CG+4%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt: 10.00 m3/día		Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	10.518	28.81	303.05	
Árido fino natural		m3	0.525	46.61	24.45	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	16.000	2.00	32.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	7.000	0.70	4.90	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						578.93
COSTO DIRECTO:						578.93

Tabla XIX.

ACU de concreto en columnas – C280+2.5%CG+10%PV

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280+2.5%CG+10%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmto:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	10.282	28.81	296.27	
Árido fino natural		m3	0.525	46.61	24.45	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	16.000	2.00	32.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	16.000	0.70	11.20	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						578.45
COSTO DIRECTO:						578.45

Tabla XX.

ACU de concreto en columnas – C280+2.5%CG+16%PV

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280+2.5%CG+16%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmto:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	10.047	28.81	289.49	
Árido fino natural		m3	0.525	46.61	24.45	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	16.000	2.00	32.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	26.000	0.70	18.20	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						578.67
COSTO DIRECTO:						578.67

Tabla XXI.

ACU de concreto en columnas – C280+2.5%CG+22%PV

CONCRETO f'c=280 kg/cm2 EN COLUMNAS (C280+2.5%CG+22%PV)

Descripción del recurso	Cuadrilla	Unidad	Rdmt:	10.00 m3/día	Unidad:	m3
			Cantidad	P. Unit.	Subtotal	Total S/
Mano de obra						
Operario	1	hh	0.800	27.71	22.17	
Oficial	2	hh	1.600	21.79	34.86	
Peón	6	hh	4.800	19.71	94.61	
Materiales						
Cemento Portland Tipo I		bls	9.812	28.81	282.71	
Árido fino natural		m3	0.525	46.61	24.45	
Árido grueso natural		m3	0.640	59.32	37.99	
Granulado de caucho		kg	16.000	2.00	32.00	
Polvo de residuo de vidrio		kg	36.000	0.70	25.20	
Agua		m3	0.260	5.00	1.30	
Gasolina		gal	0.480	15.10	7.25	
Equipo						
Mezcladora de concreto de 18HP 11-12p3	1	hm	0.800	11.00	8.80	
Vibrador de concreto 4HP 1.25"	0.5	hm	0.400	7.50	3.00	
Desgaste de herramientas		%MO	0.030	151.64	4.55	
						578.89
COSTO DIRECTO:						578.89

Luego de conocer los costos por m3 de los diseños experimentales, a continuación, se muestra la comparación económica (Tabla XXI y Tabla XXII), notando que los precios en los diseños de f'c210 kg/cm2, la variación de los diseños que presentan caucho granulado es superior en 7.23% en promedio, aumentando desde 7.17% hasta 7.29% para los diseños de C210+2.5%CG y C210+2.5%CG+22%PV, respectivamente. Para el caso de f'c280 kg/cm2 notamos que, la variación de los diseños que presentan caucho granulado es superior en 5.86% en promedio, aumentando desde 5.76% hasta 5.91% para los diseños de C280+2.5%CG y C280+2.5%CG+22%PV, respectivamente.

Como podemos apreciar, el reemplazo del granulado reciclado por agregado fino aumenta el costo en 7.17% y 5.76% respecto al patrón, de los diseños C210+2.5%CG y C280+2.5%CG, respectivamente. Luego, cuando se incorpora el polvo de residuo de vidrio en función del cemento, los aumentos son ligeros, pudiendo aprovechar la mayor cantidad de este material.

Tabla XXII.

Comparación de costos de concreto f'c 210 kg/cm2 con diferentes combinaciones de granulado de caucho y polvo de residuo de vidrio

Comparación de costos de concreto f'c 210 kg/cm2 con diferentes combinaciones						
Diseños	C210	C210+2.5%C G	C210+2.5%C G+4%PV	C210+2.5%C G+10%PV	C210+2.5%C G+16%PV	C210+2.5%C G+22%PV
Costo por m3 (S/)	494.62	530.06	530.17	530.35	530.52	530.70
Variación por m3 (S/)	0.00	35.44	35.55	35.73	35.90	36.08
Variación por m3 (%)	0.00	7.17	7.19	7.22	7.26	7.29

Nota: La variación por m3 está referida al diseño patrón C210

Tabla XXIII.

Comparación de costos de concreto f'c 280 kg/cm2 con diferentes combinaciones de granulado de caucho y polvo de residuo de vidrio

Comparación de costos de concreto f'c 280 kg/cm2 con diferentes combinaciones						
Diseños	C280	C280+2.5%C G	C280+2.5%C G+4%PV	C280+2.5%C G+10%PV	C280+2.5%C G+16%PV	C280+2.5%C G+22%PV
Costo por m3 (S/)	546.59	578.10	578.93	578.45	578.67	578.89
Variación por m3 (S/)	0.00	31.50	32.34	31.86	32.08	32.30
Variación por m3 (%)	0.00	5.76	5.92	5.83	5.87	5.91

Nota: La variación por m3 está referida al diseño patrón C280

ANEXO 06: Tabla comparativa de f'c alcanzados.

Tabla XXIV

Comparación de f'c alcanzadas para un diseño f'c 210 kg/cm2 con sus diferentes % de reemplazo.

Diseño	f'c Alcanzado (kg/cm2)
F'c: 210 kg/cm2	223.39
C210+2.5%CG	247.14
C210+5%CG	238.49
C210+7.5%CG	233.40
C210+10%CG	225.91
C210+2.5%CG +4%PV	260.35
C210+2.5%CG+10%PV	266.54
C210+2.5%CG+16%PV	283.61
C210+2.5%CG+22%PV	275.94

Tabla XXV

Comparación de f'c alcanzadas para un diseño f'c 280 kg/cm2 con sus diferentes % de reemplazo.

Diseño	f'c Alcanzado (kg/cm2)
F'c: 280 kg/cm2	307.78
C280+2.5%CG	310.14
C280+5%CG	297.31
C280+7.5%CG	287.81
C280+10%CG	276.57
C280+2.5%CG +4%PV	325.65
C280+2.5%CG+10%PV	334.47
C280+2.5%CG+16%PV	355.60
C280+2.5%CG+22%PV	346.28

Nota: Resultados de resistencia mecánica dentro de un periodo de 28 días.

ANEXO 07: Análisis estadístico.



VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

	Claridad			
	Resistencia compresión	Resistencia tracción	Resistencia flexión	Módulo de elasticidad estático
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	5	5	5
n				
c				
V de Aiken por dimensión	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1			

	Contexto			
	Resistencia compresión	Resistencia tracción	Resistencia flexión	Módulo de elasticidad estático
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	5	5	5
n				
c				
V de Aiken por dimensión	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1			

Congruencia				
	Resistencia compresión	Resistencia tracción	Resistencia flexión	Módulo de elasticidad estático
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	5	5	5
n				
c				
V de Aiken por dimensión	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1			

Dominio del constructo				
	Resistencia compresión	Resistencia tracción	Resistencia flexión	Módulo de elasticidad estático
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	5	5	5
n				
c				
V de Aiken por dimensión	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1			

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

1.00

Juan Aragón Montenegro Caracho
 M.C. ESTADÍSTICA
 M.C. INVESTIGACIÓN
 M.A. EDUCACIÓN
 C.O.E.P.E. 302

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD PILOTO PARA LA EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.820	8

Medidas	Dimensiones	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Resistencia compresión	210 kg/cm ²	.909	.909
Resistencia tracción		.994	.909
Resistencia flexión		1,000	.897
Módulo de elasticidad estático		.895	.929
Resistencia compresión	280 kg/cm ²	.895	.893
Resistencia tracción		.893	.890
Resistencia flexión		.905	.913
Módulo de elasticidad estático		.979	.903

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Medio cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	1295,583	2	647,792		
Intra sujetos					
Entre elementos	16995,958	7	2427,994	217,202	.000
Residuo	1504,417	14	111,744		
Total	171461,375	21	8164,827		
Total	172756,958	23	7511,172		

En las tablas se observa que, el instrumento es para la evaluación del efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30) y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo ($p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).


Luis Arturo Montenegro Conzoto
LIC. ESTADÍSTICA
M.C. INVESTIGACIÓN
EN EDUCACIÓN
UGESP/2012

ANEXO 08: Validez de instrumento



Colegiatura N° 223146

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
COLCHADO ROTAS FERNANDO PAUL	ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES OBRA Huarmaca Huancabamba Pava	Evaluación del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto	Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto Moreto Muñoz Edwin Anibal
Título de la Investigación: Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

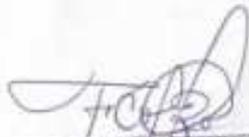
ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Propiedades físicas y mecánicas del adobe		
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Resistencia compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad estático	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador:
FERNANDO P. COLCHADO ROJAS
Especialidad: Ing. Civil



FERNANDO P. COLCHADO ROJAS
INGENIERO CIVIL
REG. CP. 223198

Colegiatura N° 44898

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Colchado Rojas Kevin Moises Humberto	Municipalidad Distrital de Pisco	Evaluación del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades fisico-mecánicas del concreto	Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto Moreto Muñoz Edwin Anibal
Título de la Investigación: Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades fisico-mecánicas del concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ÍTEM	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Propiedades físicas y mecánicas del adobe		
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Resistencia compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad estático	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador:
COLCHADO ROSAS JAVIER HUMBERTO.

Especialidad: Ing. Civil


JAVIER HUMBERTO COLCHADO ROSAS
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 44898

FIRMA

Colegiatura N° 71459

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
ANGEL EDUARDO BARROJA MONTOLVO	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA CUI: 224798	Evaluación del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto	Coichedo Gonzalez Kevin Moises Humberto Moreto Muñoz Edwin Anibal
Título de la Investigación: Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Propiedades físicas y mecánicas del adobe		
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1 Resistencia compresión	X		X		X		X	
2 Resistencia tracción	X		X		X		X	
3 Resistencia flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de elasticidad estático	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador:

Angel Edgardo Barroga Montalvo.

Especialidad: Ing. Civil



Ing. Angel E. Barroga Montalvo
RESIDENTE DE OBRAS
URU. CIP. 11459

FIRMA

Colegiatura N° 85814

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
NAPOLINAR MATOS LOPEZ	SUPERVISOR DE OBRA CLINICA CIP- LAMBAYEQUE.	Evaluación del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto	Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto Moreto Muñoz Edwin Anibal
Título de la Investigación: Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Propiedades físicas y mecánicas del adobe		
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Resistencia compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia tracción	X		X		X		X	
3	Resistencia flexión	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad estático	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


NAPOLÉON MARTÍN LÓPEZ
ING. CIVIL
R.S. 17/01/2014

FIRMA

Colegiatura N° 106156.

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
GARCIA MONTBLUO JOSÉ LENIN.	BBB INGENIEROS ESPECIALISTAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Evaluación del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto	Colchado Gonzalez Kevin Moises Humberto Moreto Muñoz Edwin Anibal
Título de la Investigación: Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ÍTEM	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Propiedades físicas y mecánicas del adobe		
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1 Resistencia compresión	X		X		X		X	
2 Resistencia tracción	X		X		X		X	
3 Resistencia flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de elasticidad estático	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador:
GARCIA MONTOLVO JOSE LENIN.
Especialidad: Ing. Civil

ESPECIALISTA EN SEGURO DE VIDA

Ing. José Antonio García Montolvo

FIRMA

ANEXO 09: DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **egresado (s)** del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

<p>Colchado González Kevin Moisés Humberto</p>	<p>DNI: 74285310</p>	
<p>Moreto Muñoz Edwin Aníbal</p>	<p>DNI: 74130778</p>	

Pimentel, 13 de mayo de 2024.

ANEXO 10: ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo **López Carranza Atilio Rubén** docente del curso de **Proyecto de Investigación II** y revisor de la investigación los estudiantes, **Colchado González Kevin Moisés Humberto, Moreto Muñoz Edwin Aníbal**, titulada:

EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **16%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C., aprobada mediante Resolución de Directorio N° 145-2022/PD-USS.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

López Carranza Atilio Rubén	DNI:	
-----------------------------	------	--

Pimentel, 13 de mayo de 2024.

ANEXO 12: ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo **Nombre completo del docente**, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N° **Número de resolución**, del proyecto de investigación titulado **EFFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**, desarrollado por los estudiantes: **Colchado González Kevin Moisés Humberto, Moreto Muñoz Edwin Aníbal**, del programa de estudios de **Ingeniería Civil**, acredito haber revisado, realizado observaciones y recomendaciones pertinentes, encontrándose expedito para su revisión por parte del docente del curso.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Sanchez Diaz Elver	DNI:	
Colchado González Kevin Moisés Humberto	DNI: 74285310	
Moreto Muñoz Edwin Aníbal	DNI: 74130778	

Pimentel, 13 de mayo de 2024

ANEXO 13: Carta o correo de recepción del manuscrito remitido por la revista



KEVIN MOISES HUMBERTO COLCHADO GONZALEZ <cgonzaleskevinm@uss.edu.pe>

IISS-D-24-00692 - Innovative Infrastructure Solutions - Submission Confirmation SUSTAINABLE USE OF WASTE GLASS POWDER ON THE PROPERTIES OF CONCRETE REINFORCED WITH TREATED RUBBER GRANULATED for co-author - [EMID:802d55db4d4471c7]

Innovative Infrastructure Solutions (IISS) <em@editorialmanager.com>

mié, 15 may, 12:35

Respuesta para: Innovative Infrastructure Solutions (IISS) <reddiroja.cherasala@springer.com>

Para: Kevin Moisés Humberto Colchado González <cgonzaleskevinm@uss.edu.pe>

IISS-D-24-00692

"SUSTAINABLE USE OF WASTE GLASS POWDER ON THE PROPERTIES OF CONCRETE REINFORCED WITH TREATED RUBBER GRANULATED"

Full author list: Kevin Moisés Humberto Colchado González; Edwin Anibal Moreto Muñoz; Juan Martin Garcia Chumacero

Dear KCG Kevin Colchado González,

We have just received the submission entitled: "SUSTAINABLE USE OF WASTE GLASS POWDER ON THE PROPERTIES OF CONCRETE REINFORCED WITH TREATED RUBBER GRANULATED" for possible publication in Innovative Infrastructure Solutions, and you are listed as one of the co-authors.

The manuscript has been submitted to the journal by Dr. JGarcia Juan Martin Garcia Chumacero who will be able to track the status of the paper through his/her login.

If you have any objections, please contact the editorial office as soon as possible. If we do not hear back from you, we will assume you agree with your co-authorship.

Thank you very much.

With kind regards,

Springer Journals Editorial Office
Innovative Infrastructure Solutions

This letter contains confidential information, is for your own use, and should not be forwarded to third parties.

Recipients of this email are registered users within the Editorial Manager database for this journal. We will keep your information on file to use in the process of submitting, evaluating and publishing a manuscript. For more information on how we use your personal details please see our privacy policy at <https://www.springernature.com/production-privacy-policy>. If you no longer wish to receive messages from this journal or you have questions regarding database management, please contact the Publication Office at the link below.

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/iiss/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

ANEXO 14: Certificado de calibración de equipos



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CCMA-022-2022

Peticionario	: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
Atención	: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
Lugar de calibración	: Laboratorio CELDA EIRL Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1 Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.
Tipo de equipo	: Medidor contenido de aire de concreto fresco "Washington"
Capacidad del equipo	: 0% - 10% de aire
División de escala	: 0,1% de 0% hasta 6%; 0,2% de 6% a 8% y 0,5% de 8% hasta 10%
Marca	: ELE - INTERNATIONAL
Capacidad del recipiente	: 1/4 de pie cúbico
Modelo	: 34-3265
Nº de serie	: H190611
Procedencia	: USA
Temp.(°C) y H.R.(%) Inicial	: 20,0°C / 72%
Temp.(°C) y H.R.(%) final	: 20,0°C / 72%
Método de calibración	: Norma ASTM C-231
Patrón de referencia	: 02 canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2026-21 y CSA-2027-21 respectivamente, cada uno de 5% de capacidad con respecto a un volumen de 1/4 de pie cúbico.
Número de páginas	: 2
Fecha de calibración	: 2022-05-17

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-05-23	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JUAN FRANCISCO RAMIREZ ARAYA INGENIERO CIVIL Reg. del CP N° 8428

CCMA-022-2022

Página 1 de 2

Resultados de medición

Con 01 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 01 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	5.0	5.0	5.0	0,0	0.1
2	5.0				
3	5.0				

Con 02 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 02 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	10.0	10.0	10.0	0,0	0.1
2	10.0				
3	10.0				

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El cero "0" inicial del cual debe partir la aguja negra del equipo se encuentra indicado con una aguja de color amarillo, los cuales deben estar una sobre la otra al inicio del ensayo.

El equipo se encuentra calibrado.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JCSF ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRD 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.4	112.1	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.3	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	108.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	108.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.8	110.2	5.6
26	110.0	108.1	110.8	109.5	108.3	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	108.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	108.1	110.3	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	108.4	110.1	109.5	108.1	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	108.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.8	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.6	108.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	111.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTF	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
 T.MAX : Temperatura máxima.
 T.MIN : Temperatura mínima.
 DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.05 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

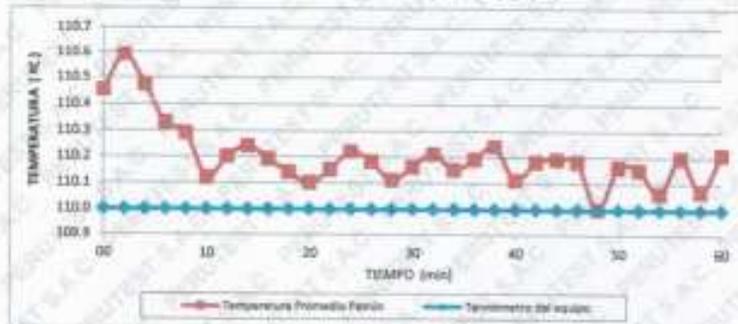
📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

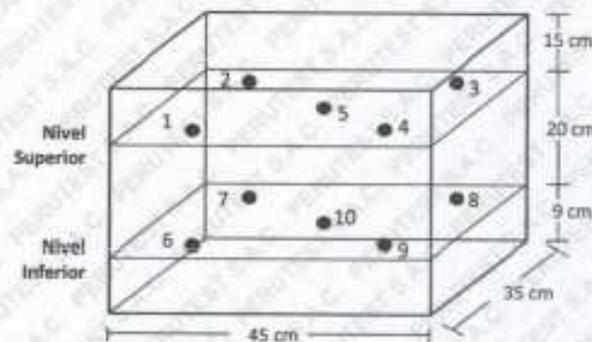
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calentar.

12. Incertidumbre

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

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Mazas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillan Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0187 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1.000 g			Carga L2 = 2.000 g			
	f (g)	ΔL (mg)	E (mg)	f (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permisible			200	Error Máximo Permisible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	f (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (mg)	Ei (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	-1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible								200	

* Valor entre 0 y 10g

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	6	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
l: Indicación de la balanza

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero
E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{correctada}} = R + 0.0000026 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

ANEXO 15: Certificado de acreditación de laboratorio y de la empresa de vidrio para recolección de información

DECLARACIÓN JURADA

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

Representante legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. – LEMS W & C E.I.R.L.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. DECLARO que los ensayos de laboratorio se han realizado en concordancia con las Normas Técnicas y Estándares establecidos por parte del personal técnico y profesional para el trabajo de investigación denominado "Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto" realizado por los estudiantes Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez, identificado con DNI N° 74285310 y Edwin Anibal Moreto Muñoz identificado con DNI 74130778.

Chiclayo, 10 de junio del 2024.

Atentamente:



LEMS W & C E.I.R.L.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
REPRESENTANTE LEGAL

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 10 de julio del 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

**Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.**

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado "Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto".

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** a los estudiantes Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez identificado con DNI N° 74285310 y Edwin Anibal Moreto Muñoz identificado con DNI 74130778 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autores del trabajo de investigación denominado "Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto" para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Ensayos realizados:

Atentamente.


LEMS W&C E.I.R.L.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tumán, 2023

Quien suscribe:

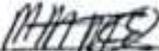
Sra. María Elena Muñoz Mírez

Representante Legal – Empresa Vidrios y Aluminios Diamante

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado "Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto".

Por el presente, el que suscribe, María Elena Muñoz Mírez representante legal de la empresa Vidrios y Aluminios Diamante. AUTORIZO AL ESTUDIANTE(S) Moreto Muñoz Edwin. A & Colchado Gonzalez Kevin. M. identificado con DNI N°74130778 & N°74285310, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autor del trabajo de investigación denominado "Efecto del reemplazo de granulado de caucho y polvo de residuos de vidrio sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto". al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,



María Elena Muñoz Mírez 
DNI N°: 27415469
PRESIDENTE

ANEXO 16: Informes de laboratorio de pruebas experimentales

ANEXO 16.1: Informes de laboratorio de agregados naturales



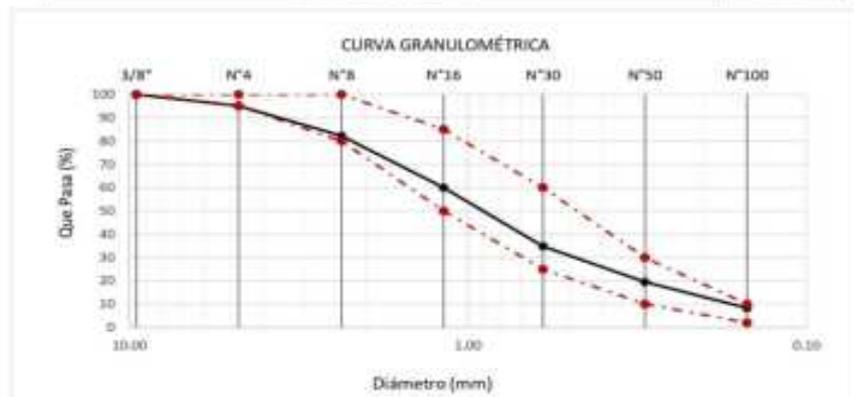
Certificado INDECOPI N°001317704 - R&P Servicios 5069899

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa **Cantera** : La Victoria-Pátapo

Malla Pulg.	Malla (mm.)	% Retenido		% Que Pasa		GRADACIÓN "C"
		Retenido	Acumulado	Acumulado	Acumulado	
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0		100
Nº 4	4.750	4.9	4.9	95.1		95 - 100
Nº 8	2.360	12.9	17.8	87.2		80 - 100
Nº 16	1.180	22.2	40.0	60.0		50 - 85
Nº 30	0.600	25.2	65.2	34.8		25 - 60
Nº 50	0.300	15.3	80.5	19.5		10 - 30
Nº 100	0.150	11.2	91.7	8.3		2 - 10
MÓDULO DE FINEZA						3.00



Observaciones:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

 WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 1 de 1

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE
 RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL
 CONCRETO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 17 de mayo del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa
 (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria-Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.544
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.799

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



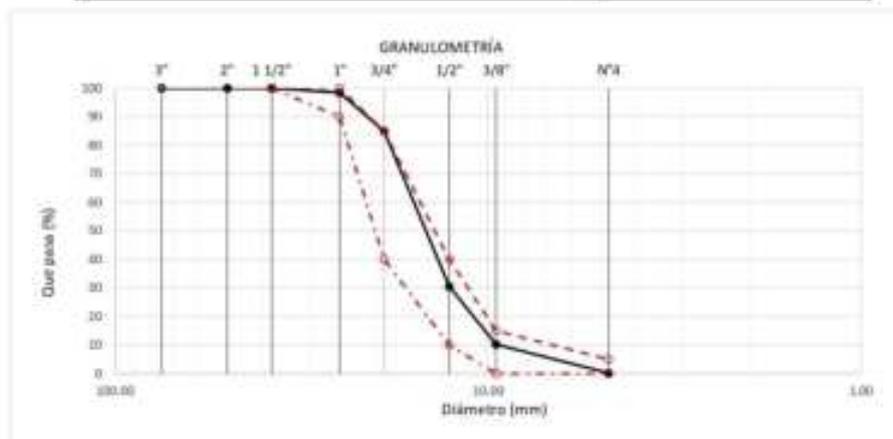
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Mosés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreno Muñoz
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de Ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
 ENSAYO : AGREGADOS Análisis granulométrico del agregado fino Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 402.012 / ASTM C-136

Muestra: Piedra Chancada

Carbón: Pacheras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Apertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	1.5	1.5	98.5	90 - 100
3/4"	19.00	13.6	15.1	84.9	40 - 85
1/2"	12.70	54.4	60.5	30.5	10 - 40
3/8"	9.52	20.3	80.8	10.2	0 - 15
Nº4	4.75	10.0	90.8	0.2	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN CIENCIAS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de Ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/m ³)	1354.36
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/m ³)	1351.20
Contenido de Humedad	(%)	0.23
Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/m ³)	1460.77
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/m ³)	1457.36
Contenido de Humedad	(%)	0.23

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitud de Ensayo : : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 17 de mayo del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Muestra: Cantera Pacherras - Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gt/cm^3)	2.610
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.399

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 16.2: Informes de laboratorio de agregados artificiales reciclados

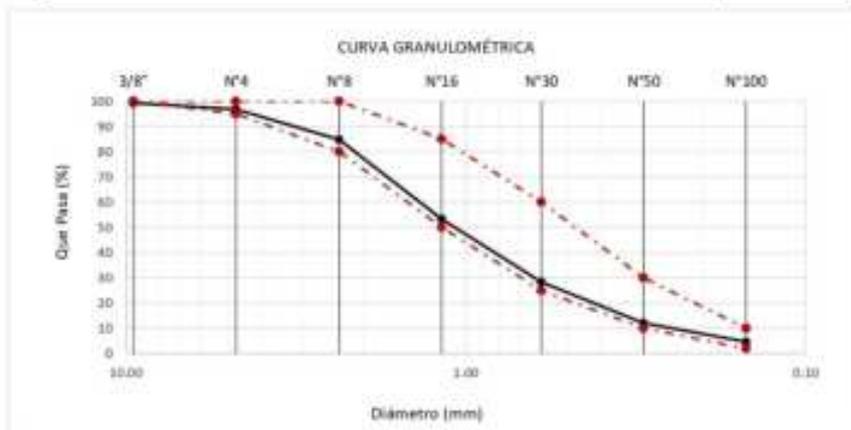


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@i@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra CAUCHO GRANULADO Cantera : Reciclado

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.7	0.7	99.3	100
Nº 4	4.750	2.5	3.2	96.8	95 - 100
Nº 8	2.360	12.1	15.2	84.8	80 - 100
Nº 16	1.180	31.5	46.8	53.2	50 - 85
Nº 30	0.600	24.9	71.7	28.3	25 - 60
Nº 50	0.300	16.3	88.0	12.0	10 - 30
Nº 100	0.150	7.4	95.4	4.6	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.21



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : CAUCHO GRANULADO Cantera: RECICLADO

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	466.72
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	461.77
Contenido de Humedad	(%)	1.07

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	538.42
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	532.70
Contenido de Humedad	(%)	1.07

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante: **Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez**
Edwin Anibal Moreto Muñoz

Proyecto: **TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación: **Dist. Piñonel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura: **Jueves, 11 de mayo del 2023**
 Inicio de ensayo: **Lunes, 15 de mayo del 2023**
 Fin de ensayo: **Martes, 16 de mayo del 2023**

TÍTULO: **AGREGADO Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.**
 ENSAYO: **ABSORCIÓN**
 FORMA DE REFERENCIA: **N.T.P. 400.021**

Muestra: **CAUCHO GRANULADO** Proveniencia: **RECICLADO-Chiclayo**

I. DATOS

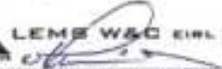
		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	200.00	205.00
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	199.00	204.20

II - RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.50	0.39	0.45

Observaciones

-Muestreo e identificación realizadas por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 ITC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5, Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : CAUCHO GRANULADO

Masa de material reciclado	(gr)	45.70
Vol. Inicial kerosene	(ml)	0.00
Vol. Final desplazado kerosene	(ml)	38.00
Densidad	(gr/cm ³)	1.203

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante: **Kevin Molaés Humberto Colchado Gonzalez**
Edwin Anibal Moreto Muñoz

Proyecto: **TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**

Ubicación: **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**

Fecha de Apertura: **Jueves, 11 de mayo del 2023**
 Inicio de ensayo: **Lunes, 15 de mayo del 2023**
 Fin de ensayo: **Martes, 16 de mayo del 2023**

TÍTULO: **AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (pene específico) y absorción del agregado grueso**

ENSAYO: **ABSORCIÓN**
 NORMA DE REFERENCIA: **N.T.P. 400.021**

Muestra: **POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO** Proveniencia: **RECICLADO-Chiclayo**

I. DATOS

		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	304.00	305.00
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	303.00	304.15

II.- RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.33	0.28	0.30

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.T.C. INGENIEROS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1706A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023
 Titulo : Método de ensayo. Ensayos físicos de la cal viva, cal hidratada y piedra caliza.
 Ensayo :
 Densidad suelta aparente de la cal hidratada, cal viva pulverizada y piedra caliza.
 Referencia : ASTM C 110-15
 ASTM C-535 /N.T.P. 339.185
 Material : POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO

Densidad Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1120.02
Densidad Suelto Seco	(Kg/m ³)	1117.88
Contenido de Humedad	(%)	0.19

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de mayo del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 16 de mayo del 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO

L.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.404
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El líquido utilizado es Kerosene.
- Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .
- La lectura inicial se tomó luego de estabilizar el volumen del líquido .



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEL. 50600500



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 16.3: Informes de laboratorio de diseños de mezclas con caucho tratado

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-PACASHAYO
 2.- Peso específico 3120 kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.542	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1500.47	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1599.60	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.83	%
6.- Contenido de humedad	0.60	%
7.- Módulo de finiza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Carrera Pachernes - Pachernes

1.- Peso específico de masa	2.620	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.654	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1354.36	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1457.36	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.30	%
6.- Contenido de humedad	0.23	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	4.9	95.1
Nº 08	12.9	82.2
Nº 16	22.2	60.0
Nº 30	25.2	34.8
Nº 50	15.3	19.5
Nº 100	11.2	8.3
Fondo	8.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	1.5	98.5
3/4"	13.6	84.9
1/2"	54.4	30.5
3/8"	20.3	10.2
Nº 04	10.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 IEC. ENAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2362 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 158 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 75 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	370	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	882	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes

Proporción en peso :

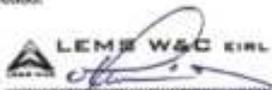
Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.38	2.46	29.0	Lts/plie ³

Proporción en volumen :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.39	2.73	29.0	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 2.5%
 DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2343 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 185 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 88 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	370	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	864	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Potapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	18	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	2.33	2.46	0.048	29.0	Lts/pie ³
Proporción en volumen :						
	1.0	2.34	2.73	0.060	29.0	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EXPERTOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 5% DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2319 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 179 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 85 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	370	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	846	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	35	Kg/m ³	: Caucho granulado - 5.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	2.29	2.46	0.095	29.0	Lts/plm ³
Proporción en volumen :						
	1.0	2.29	2.73	0.119	29.0	Lts/plm ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 7.5%
 DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/2 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2303 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 175 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 84 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	370	Kg/m ³	:	Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	829	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	53	Kg/m ³	:	Caucho granulado - 5.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	2.24	2.46	0.143	29.0	Lts/plie ³
Proporción en volumen :						
	1.0	2.24	2.73	0.179	29.0	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEL. ENVIADOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 08 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 10%
DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 3/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2277 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 170 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 81 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	370	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	811	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Caucho Granulado	71	Kg/m ³	: Caucho granulado - 10.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	2.19	2.46	0.191	29.0	Lts/piel ³
Proporción en volumen :						
	1.0	2.20	2.73	0.239	29.0	Lts/piel ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
T.C. EXP. EN MATERIALES Y SUD. DE



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 10 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-PACASHAYO
2.- Peso específico 3120 kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.542	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1500.47	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1599.60	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.83	%
6.- Contenido de humedad	0.60	%
7.- Módulo de finiza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Carrera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.620	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.654	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1354.36	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1457.36	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.30	%
6.- Contenido de humedad	0.23	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	4.9	95.1
Nº 08	12.9	82.2
Nº 16	22.2	60.0
Nº 30	25.2	34.8
Nº 50	15.3	19.5
Nº 100	11.2	8.3
Fondo	8.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	1.5	98.5
3/4"	13.6	84.9
1/2"	54.4	30.5
3/8"	20.3	10.2
Nº 04	10.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TCC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 10 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2305 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 234 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 83 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	453	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	803	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.77	1.91	24.4	Lts/plie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.78	2.13	24.4	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 10 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 2.5%
 DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2302 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 232 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 83 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	453	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	787	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	16	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	1.74	1.91	0.036	24.4	Lts/plie ³
Proporción en volumen :						
	1.0	1.74	2.13	0.044	24.4	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN ANÁLISIS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 01 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 5% DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/7 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2284 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 222 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 79 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	453	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	771	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	32	Kg/m ³	: Caucho granulado - 5.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	1.70	1.91	0.071	24.4	Lts/plm ³
Proporción en volumen :						
	1.0	1.71	2.13	0.069	24.4	Lts/plm ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 01 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 7.5%
DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2276 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 213 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 76 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

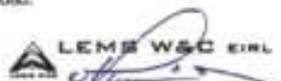
Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	453	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	755	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	48	Kg/m ³	: Caucho granulado - 5.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	1.67	1.91	0.107	24.4	Lts/plie ³
Proporción en volumen :						
	1.0	1.67	2.13	0.133	24.4	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Sábado, 10 de junio del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

SUSTITUCIÓN DE CAUCHO GRANULADO AL 10%
DEL PESO DE AGREGADO FINO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/2 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2248 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 208 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 74 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	453	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	739	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	64	Kg/m ³	: Caucho granulado - 10.0% Reemplazo del Ag Fino

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Agua	
	1.0	1.63	1.91	0.142	24.4	Lts/plie ³
Proporción en volumen :						
	1.0	1.63	2.13	0.178	24.4	Lts/plie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 16.4: Informes de laboratorio de diseños de mezclas con caucho tratado y vidrio

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Jueves, 29 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

DOSIFICACIÓN EXPERIMENTAL: 2.5% DE
CAUCHO GRANULADO + 4% POLVO DE VIDRIO
DEL VOLUMEN DE CEMENTO

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-PACASMAYO
2.- Peso específico 3120 kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.542	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1500.47	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1599.60	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.83	%
6.- Contenido de humedad	0.60	%
7.- Módulo de finiza	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres

1.- Peso específico de masa	2.620	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.654	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1354.36	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1457.36	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.30	%
6.- Contenido de humedad	0.23	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

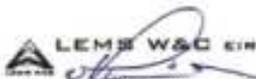
Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pesa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	4.9	95.1
Nº 08	12.9	82.2
Nº 16	22.2	60.0
Nº 30	25.2	34.8
Nº 50	15.3	19.5
Nº 100	11.2	8.3
Fondo	8.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	1.5	98.5
3/4"	13.6	84.9
1/2"	54.4	30.5
3/8"	20.3	10.2
Nº 04	10.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 29 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 DOSIFICACION EXPERIMENTAL: 2.5% DE CAUCHO
 GRANULADO + 4% POLVO DE VIDRIO DEL VOLUMEN
 DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 3 1/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2315 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 194 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 92 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

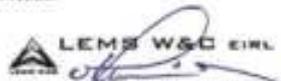
Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	365	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	864	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	18	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	5	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 4% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	0.985	2.37	2.46	0.048	0.015	29.0	Lbs/pe ³
Proporción en volumen :	0.980	2.37	2.73	0.061	0.020	29.0	Lbs/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Jueves, 29 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
DOSIFICACION EXPERIMENTAL: 2.5% DE CAUCHO
GRANULADO + 10% POLVO DE VIDRIO DEL
VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 3 1/2 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2323 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 200 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 95 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.681

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	864	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	18	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	13	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 10% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	0.963	2.42	2.46	0.049	0.037	29.0	Lbs/pe ³
Proporción en volumen :	0.950	2.43	2.73	0.062	0.050	29.0	Lbs/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
I.E.C. ENFERMOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 29 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 DOSIFICACION EXPERIMENTAL: 2.5% DE CAUCHO
 GRANULADO + 16% POLVO DE VIDRIO DEL
 VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2330 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 213 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 101 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

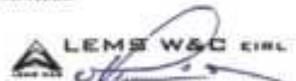
Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	349	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	864	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres
Caucho Granulado	18	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	21	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 16% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	0.939	2.48	2.46	0.051	0.061	29.0	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	0.918	2.48	2.73	0.063	0.082	29.0	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Jueves, 29 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 DOSIFICACION EXPERIMENTAL: 2.5% DE CAUCHO
 GRANULADO + 22% POLVO DE VIDRIO DEL
 VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 1/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2339 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 208 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 99 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.681

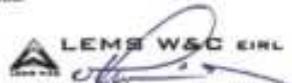
Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	341	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	864	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	910	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	18	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	29	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 22% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	0.914	2.53	2.46	0.052	0.086	29.0	Lbs/pe ³
Proporción en volumen :	0.885	2.54	2.73	0.065	0.115	29.0	Lbs/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 ITC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Viernes, 30 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
DOSIFICACION EXPERIMENTAL: 2.5% DE
CAUCHO GRANULADO + 4% POLVO DE VIDRIO
DEL VOLUMEN DE CEMENTO

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I-PAKASMAYO
2.- Peso específico : 3120 kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.542	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1500.47	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1599.60	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.83	%
6.- Contenido de humedad	0.60	%
7.- Módulo de finesa	3.00	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacheras - Pacheras

1.- Peso específico de masa	2.620	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.654	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1354.36	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1457.36	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.30	%
6.- Contenido de humedad	0.23	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

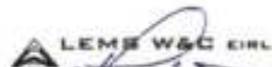
Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	4.9	95.1
Nº 08	12.9	82.2
Nº 16	22.2	60.0
Nº 30	25.2	34.8
Nº 50	15.3	19.5
Nº 100	11.2	8.3
Fondo	8.3	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	1.5	98.5
3/4"	13.6	84.9
1/2"	54.4	30.5
3/8"	20.3	10.2
Nº 04	10.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. EN INGENIERIA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Viernes, 30 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 USABILIDAD EXPERIMENTAL: 2.5% DE
 CAUCHO GRANULADO + 4% POLVO DE VIDRIO
 DEL VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 3 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2326 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 244 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	447	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	787	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	16	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	7	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 4% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	1.0	1.76	1.91	0.036	0.015	24.4	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.77	2.13	0.045	0.020	24.4	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
 IEC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Viernes, 30 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 USABILIDAD EXPERIMENTAL: 2.5% DE
 CAUCHO GRANULADO + 10% POLVO DE VIDRIO
 DEL VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 3 1/2 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2332 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 251 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 90 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

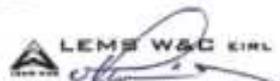
Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	437	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	787	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	16	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	16	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 10% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	1.0	1.80	1.91	0.037	0.037	24.4	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.81	2.13	0.046	0.050	24.4	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENGRUOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : **TESTIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Viernes, 30 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 SUBSTITUCION EXPERIMENTAL: 2.5% DE CAUCHO GRANULADO + 16% POLVO DE VIDRIO DEL VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 3 3/4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2337 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 267 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 95 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	427	Kg/m ³	: Tipo I-PACASHAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	787	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	16	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	26	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 16% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	1.0	1.84	1.91	0.038	0.061	24.4	Lbs/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.85	2.13	0.047	0.082	24.4	Lbs/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : Viernes, 30 de junio

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 USABILIDAD EXPERIMENTAL: 2.5% DE
 CAUCHO GRANULADO + 22% POLVO DE VIDRIO
 DEL VOLUMEN DE CEMENTO

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2345 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 261 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 93 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 10.7 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.574

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	417	Kg/m ³	: Tipo I-PACASMAYO
Agua	260	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	787	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	867	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Caucho Granulado	16	Kg/m ³	: Caucho granulado - 2.5% Reemplazo del Ag Fino
Polvo de vidrio	36	Kg/m ³	: Polvo de vidrio reciclado - 22% Sustitución del Cemento

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Caucho	Polvo de vidrio	Agua	
	1.0	1.89	1.91	0.039	0.086	24.4	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.89	2.13	0.048	0.115	24.4	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 16.5: Informes de laboratorio en ensayos de estado fresco



Prologación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 2054885974
 mail: servicios@lemswycatiff.co

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CALZURU Y POLVO DE
 RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL
 CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO), Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P.- f'c= 210 kg/cm ²	210	08/06/2023	4	10.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
 WILSON GLAYA AGUILAR
 ING. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS- EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 335.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P. - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	4	10.16
DM-02	M.P. - f'c= 210 kg/cm ² +5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	4.14	10.80
DM-03	M.P. - f'c= 210 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	4.12	11.43
DM-04	M.P. - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	4.34	12.07

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
TTC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 338.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	MP- f'c= 210 kg/cm ²	210	08/06/2023	2362

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN SERVICIO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 338.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	2343
02	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	2319
03	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	2303
04	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	2277

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	M.P. f'c= 210 kg/cm ²	210	08/06/2023	2.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



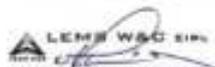
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: **1106B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante: Kevin Morán Humberto Colchado González
 Edwin Aristal Moreno Muñoz
 Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo: HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia: NTP 330.080
 Tipo de Medidor: Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Contenido de aire (%)		
DM-01	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	12:00 p.m	Medido "B"	2.20
DM-02	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	13:00 p.m	Medido "B"	2.40
DM-03	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	14:00 p.m	Medido "B"	2.50
DM-04	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	15:00 p.m	Medido "B"	2.60

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
R.C. Supleno de 2009/06/05 / 508308



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.R. 348904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P. f'c= 210 kg/cm ²	210	08/06/2023	30.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	30.0
DM-02	M.P - f'c= 210 kg/cm ² +5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	29.0
DM-03	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	28.0
DM-04	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	210	08/06/2023	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreno Muñoz
 Proyecto / Obra : **EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CALFUHU Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sabado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sabado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : **HORMIGÓN (CONCRETO)**; Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P. f'c= 280 kg/cm ²	280	10/06/2023	4	10.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 T.C. EXPERTO DE MATERIALES Y SUELOS



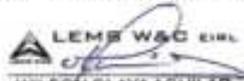

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS- EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 335.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P. - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	4	10.16
DM-02	M.P. - f'c= 280 kg/cm ² +5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	4.17	10.54
DM-03	M.P. - f'c= 280 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	4.18	10.80
DM-04	M.P. - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	4.12	11.43

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 338.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	MP- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/06/2023	2305

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo	: 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante	: Kevin Moisés Colchado Gonzalez Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra	: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación	: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura	: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo	: Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo	: Sábado, 10 de junio del 2023
Ensayo	: CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia	: N.T.P. 338.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	2302
02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	2284
03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	2276
04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	2248

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
I.E.C. INGENIERO DE MAQUINAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	M.P. f'c= 280 kg/cm ²	280	10/06/2023	2.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11058-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Humberto Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS- EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO
 SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas
 frescas.
 Referencia : NTP 336 080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño F _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)		
				Medido "B"	Medido "B"	Medido "B"
DM-01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	12:00 p.m	Medido "B"	1.70
DM-02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	13:00 p.m	Medido "B"	1.85
DM-03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	14:00 p.m	Medido "B"	2.00
DM-04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	15:00 p.m	Medido "B"	2.10

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
C.O. Licencia de Ejercicio N° 10602



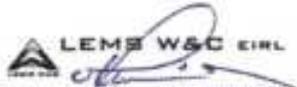
Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P.- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/06/2023	31.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	30.0
DM-02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² +5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	29.0
DM-03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 7.5%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	27.0
DM-04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 10%CAUCHO GRANULADO	280	10/06/2023	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 16.6: Informes de laboratorio en ensayos de estado endurecido



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

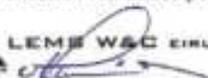
Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.034-2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	28215	15.08	179	158
02	Testigo 2 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	28604	15.18	181	158
03	Testigo 3 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	28410	15.11	179	158
04	Testigo 4 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	38293	15.36	185	207
05	Testigo 5 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	38819	15.24	182	213
06	Testigo 6 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	38556	15.29	184	210
07	Testigo 7 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	40308	15.20	181	222
08	Testigo 8 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	40862	15.22	182	225
09	Testigo 9 - D.Patrón 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	40585	15.21	182	223

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON GLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : **TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	33126	15.20	181	183
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	34061	15.21	182	188
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	33593	15.21	182	185
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	41959	15.21	182	231
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	43144	15.21	182	237
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	42551	15.18	181	235
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	08/07/2023	28	44167	15.19	181	244
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	08/07/2023	28	45414	15.19	181	250
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR	210	08/06/2023	08/07/2023	28	44791	15.19	181	247

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
Edwin Anbal Moreto Mufoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.034.2021
Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	32705	15.23	182	179
02	Testigo 2 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	32224	15.17	181	178
03	Testigo 3 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	32464	15.18	181	179
04	Testigo 4 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	41426	15.20	181	228
05	Testigo 5 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	40817	15.18	181	226
06	Testigo 6 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	41121	15.23	182	226
07	Testigo 7 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	43606	15.20	181	240
08	Testigo 8 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	42965	15.19	181	237
09	Testigo 9 - MP + 5%CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	43286	15.22	182	238

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TTC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034-2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 7.5%CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	31960	15.20	181	176
02	Testigo 2 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	31625	15.20	182	174
03	Testigo 3 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	31792	15.18	181	176
04	Testigo 4 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	40483	15.20	182	223
05	Testigo 5 - M.P + 7.5%CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	40058	15.21	182	220
06	Testigo 6 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	40270	15.18	181	223
07	Testigo 7 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	42613	15.21	182	235
08	Testigo 8 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	42167	15.19	181	233
09	Testigo 9 - M.P + 7.5% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	42390	15.23	182	233

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

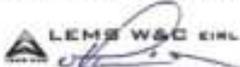
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	31214	15.20	181	172
02	Testigo 2 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	30390	15.19	181	168
03	Testigo 3 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	30802	15.19	181	170
04	Testigo 4 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	39537	15.17	181	219
05	Testigo 5 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	38494	15.20	181	212
06	Testigo 6 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	39016	15.21	182	215
07	Testigo 7 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	41618	15.20	181	229
08	Testigo 8 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	40520	15.23	182	222
09	Testigo 9 - M.P + 10% CGR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	41069	15.22	182	226

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TIC. EXPERTO EN MATERIAS Y SUELOS



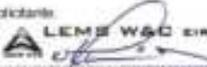
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: **11088-23/ LEMS W&C**
Solicitante: Kevin Moisés Cochardo Gonzalez
Ejemplar: Antel Morán Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE GOMERO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 06 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 330.084. 2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño T _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	110880	151	303	1.88	18.82
02	Testigo 2 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	112004	151	262	1.57	16.01
03	Testigo 3 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	15/06/2023	7	111444	151	303	1.88	18.80
04	Testigo 4 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	150212	151	303	2.18	21.38
05	Testigo 5 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	152276	151	304	2.12	21.81
06	Testigo 6 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	22/06/2023	14	151244	151	303	2.11	21.80
07	Testigo 7 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	158116	151	304	2.28	22.48
08	Testigo 8 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	160092	151	303	2.24	22.40
09	Testigo 9 - D. Párrafo 210	210	08/06/2023	06/07/2023	28	159204	151	303	2.22	22.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: 11088-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Moisés Cochado González
 Edwin Antón Morán Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE GOMERO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 06 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 339.094. 2022
Diseño: Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=300°C durante 48hrs.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Estat (Días)	P carga (kg)	d estándar (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	542700	151	302	25.31	
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	541710	152	302	19.98	20.15
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	15/06/2023	7	542200	152	302	20.14	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	580750	151	302	25.64	
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	579830	152	302	25.36	25.90
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	581120	152	302	25.55	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	582080	151	302	26.96	
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	588250	152	302	26.85	26.86
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	589635	152	302	26.88	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Mena Colchaco Gonzalez
 Edwin Anibal Muroto Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRAJULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 08 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 339.084. 2022
Diseño: Concreto f'c 210 kg/cm² + 6% de GRAJULADOS DE CAUCHO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45hrs.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de recibido (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (k)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	05/06/2023	7	13200	151	302	19.80	19.80
02	Testigo 2 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	05/06/2023	7	13840	152	303	19.57	
03	Testigo 3 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	05/06/2023	7	13870	151	302	19.69	
04	Testigo 4 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	17640	152	303	24.99	24.87
05	Testigo 5 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	17300	152	303	24.76	
06	Testigo 6 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	17500	152	303	24.87	
07	Testigo 7 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	18570	151	303	26.23	26.26
08	Testigo 8 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	18450	152	302	26.18	
09	Testigo 9 - M.P + SINCOR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	18110	151	302	26.26	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1958-23 LEMS W&C
Solicitante : Kevin Morán Colchado González
 Edwin Anbal Morán Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO.
Ubicación : Dist. Píscata, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.F 309.064 2022
Clasificación : Concreto f_c 210 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materiales : Caucho Reciclado triturado con tamizado mínimo a $T=200^{\circ}\text{C}$ durante 48hrs.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	ESPE (Clas)	P carga (N)	d (diámetro) (mm)	l (longitud) (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 7.5% COR	210	08/05/2023	08/06/2023	7	131800	101	302	18.73	18.72
02	Testigo 2 - M.P + 7.5% COR	210	08/05/2023	08/06/2023	7	132310	102	303	18.70	
03	Testigo 3 - M.P + 7.5% COR	210	08/05/2023	08/06/2023	7	131960	101	302	18.72	
04	Testigo 4 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	166890	101	303	21.85	21.85
05	Testigo 5 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	167590	102	303	21.86	
06	Testigo 6 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	167140	102	303	21.85	
07	Testigo 7 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	175460	101	303	24.88	24.95
08	Testigo 8 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	176410	102	302	25.02	
09	Testigo 9 - M.P + 7.5% COR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	175820	101	302	24.85	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1858-23 LEMS W&C
Solicitante : Kevin Morán Colchado González
 Edwin Anbal Morán Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO.
Ubicación : Dist. Píscata, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.F 309.064 2022
Diseño : Concreto f_c 210 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia : Caucho Reciclado triturado con tamamiento métrico a $T=200^{\circ}\text{C}$ durante 48hrs.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	ESF (Días)	P carga (N)	d (mm)	l (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	08/06/2023	7	126700	101	302	18.94	17.77
02	Testigo 2 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	08/06/2023	7	123700	102	303	17.50	
03	Testigo 3 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	08/06/2023	7	125240	101	302	17.71	
04	Testigo 4 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	160480	101	303	22.74	22.45
05	Testigo 5 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	156800	102	303	22.14	
06	Testigo 6 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	22/06/2023	14	168840	102	303	22.45	
07	Testigo 7 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	168800	101	303	23.86	23.46
08	Testigo 8 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	163000	102	302	23.41	
09	Testigo 9 - M.P + 10% CSR	210	08/06/2023	06/07/2023	28	168000	101	302	23.84	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 244904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D Patrón 210	08/06/2023	15/06/2023	7	27670	450	150	150	0	3.60	37.62
02	Testigo 2 - D Patrón 210	08/06/2023	15/06/2023	7	28050	450	150	150	0	3.74	38.14
03	Testigo 3 - D Patrón 210	08/06/2023	15/06/2023	7	27860	450	150	150	0	3.71	37.88
04	Testigo 4 - D Patrón 210	08/06/2023	22/06/2023	14	37550	450	150	150	0	5.01	51.05
05	Testigo 5 - D Patrón 210	08/06/2023	22/06/2023	14	38070	450	150	150	0	5.00	51.76
06	Testigo 6 - D Patrón 210	08/06/2023	22/06/2023	14	37810	450	150	150	0	5.04	51.41
07	Testigo 7 - D Patrón 210	08/06/2023	06/07/2023	28	39530	450	150	150	0	5.27	53.75
08	Testigo 8 - D Patrón 210	08/06/2023	06/07/2023	28	40070	450	150	150	0	5.34	54.48
09	Testigo 9 - D Patrón 210	08/06/2023	06/07/2023	28	39800	450	150	150	0	5.31	54.11

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

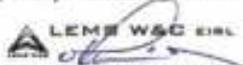
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.078-2022
Diseño : Concreto f_c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	37300	450	150	150	0	4.98	50.80
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	36560	450	150	150	0	4.87	49.71
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	38960	450	150	150	0	4.93	50.25
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	47320	450	150	150	0	6.31	64.34
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	46300	450	150	150	0	6.17	62.95
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	48810	450	150	150	0	6.24	63.64
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	08/07/2023	28	49810	450	150	150	0	6.64	67.72
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	08/07/2023	28	48740	450	150	150	0	6.50	66.27
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR	08/06/2023	08/07/2023	28	49275	450	150	150	0	6.57	67.00

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _u (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	34640	450	150	150	0	4.62	47.10
02	Testigo 2 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	35360	450	150	150	0	4.71	48.08
03	Testigo 3 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	35000	450	150	150	0	4.07	47.59
04	Testigo 4 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	43870	450	150	150	0	5.85	59.65
05	Testigo 5 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	44700	450	150	150	0	5.97	60.90
06	Testigo 6 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	44330	450	150	150	0	5.91	60.27
07	Testigo 7 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	46180	450	150	150	0	6.16	62.79
08	Testigo 8 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	47150	450	150	150	0	6.29	64.11
09	Testigo 9 - M.P + 5%CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	46665	450	150	150	0	6.22	63.45

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078.2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	e (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 7.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	32530	450	150	150	0	4.34	44.23
02	Testigo 2 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	33260	450	150	150	0	4.43	45.22
03	Testigo 3 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	32900	450	150	150	0	4.39	44.73
04	Testigo 4 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	41200	450	150	150	0	5.40	56.02
05	Testigo 5 - M.P + 7.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	42130	450	150	150	0	5.82	57.28
06	Testigo 6 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	41670	450	150	150	0	5.56	56.86
07	Testigo 7 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	43370	450	150	150	0	5.78	58.97
08	Testigo 8 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	44350	450	150	150	0	5.91	60.30
09	Testigo 9 - M.P + 7.5% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	43860	450	150	150	0	5.85	59.63

D.P.210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIAS Y SUJOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 08 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 338.078.2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	31300	450	150	150	0	4.17	42.56
02	Testigo 2 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	30570	450	150	150	0	4.08	41.56
03	Testigo 3 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	30900	450	150	150	0	4.12	42.05
04	Testigo 4 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	39640	450	150	150	0	5.29	53.90
05	Testigo 5 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	38720	450	150	150	0	5.16	52.64
06	Testigo 6 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	39180	450	150	150	0	5.22	53.27
07	Testigo 7 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	41730	450	150	150	0	5.56	56.74
08	Testigo 8 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	40760	450	150	150	0	5.43	55.42
09	Testigo 9 - M.P + 10% CGR	08/06/2023	06/07/2023	28	41245	450	150	150	0	5.50	56.08

D.P.210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEL. EXPEDIENTES DE AMERZONES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 06 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-468

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c [S ₁])	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	15/06/2023	7	194.92	62	32.28907	0.000322	182384	183300.3078
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	15/06/2023	7	156.80	63	32.42938	0.000322	184402	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	15/06/2023	7	158.41	63	32.43441	0.000324	183205	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	22/06/2023	14	209.71	84	34.41630	0.000366	219898	225636.0447
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	22/06/2023	14	212.39	85	34.81133	0.000357	229024	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	22/06/2023	14	211.55	84	34.33388	0.000358	226187	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	06/07/2023	28	220.74	88	35.36151	0.000375	225347	228990.2278
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	06/07/2023	28	223.19	89	35.37308	0.000365	234745	
PC - f'c= 210 kg/cm ²	08/06/2023	06/07/2023	28	222.26	89	35.26933	0.000375	226878	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 06 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=250°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	181.89	73	34.43069	0.000322	214121	236779.08
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	186.53	75	34.80019	0.000322	219586	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	185.58	74	34.85048	0.000324	216630	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	225.76	90	35.79402	0.000396	240955	247892.70
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	236.27	95	36.34219	0.000398	253105	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	233.03	93	36.03811	0.000398	249619	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	241.88	97	36.41711	0.000375	246907	252739.60
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	248.90	99	37.28572	0.000369	260907	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	245.29	96	36.84534	0.000375	250405	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 06 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 210 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=250°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S _c)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	179.58	72	34.24840	0.000322	211397	209491.11
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	176.47	71	34.00031	0.000322	207744	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	178.98	72	34.19868	0.000324	209332	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	226.87	91	35.59483	0.000359	243031	242295.54
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	223.33	89	35.36839	0.000359	239489	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	225.20	90	35.47864	0.000359	241238	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	236.81	95	36.40561	0.000375	243777	241600.42
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	234.88	94	36.18094	0.000375	239042	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	237.05	95	36.26535	0.000375	241983	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

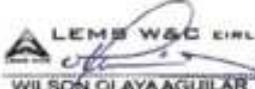


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 06 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-498
 Diseño : Concreto f_c 210 kg/cm^2 + 7.5% de GRANULADOS DE CALCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=200^\circ\text{C}$ durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c unitaria (S_1)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	175.81	70	13.92184	0.000122	206602	205167.13
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	173.03	69	13.74166	0.000122	203890	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	175.26	70	13.90453	0.000124	205010	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	221.70	89	15.23795	0.000366	232481	231261.79
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	225.37	88	15.08079	0.000366	230047	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	220.34	88	15.15810	0.000368	231256	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	218.37	81	16.01238	0.000375	238219	237045.61
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	230.32	92	15.86711	0.000375	235034	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 7.5%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	233.15	93	15.94529	0.000375	236983	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

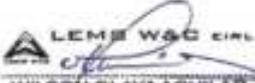


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 06 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 06 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 210 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	171.39	68	13.8000	0.000324	200491	197932.94
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	166.49	67	13.20521	0.000324	194684	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	15/06/2023	7	168.80	68	13.47062	0.000324	198624	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	238.52	95	14.88922	0.000398	225799	229247.61
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	230.81	94	14.49099	0.000396	221053	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	22/06/2023	14	233.67	95	14.88603	0.000398	228892	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	227.92	91	15.85500	0.000376	231413	229243.39
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	221.32	89	15.24448	0.000375	226716	
PC - Fc= 210 kg/cm ² + 10%CGR	08/06/2023	04/07/2023	26	224.91	90	15.44765	0.000375	229601	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

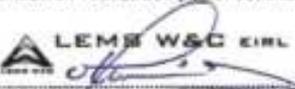
Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41889	15.03	177	236
02	Testigo 2 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41436	15.13	180	231
03	Testigo 3 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41662	15.06	178	234
04	Testigo 4 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	24/06/2023	14	53058	15.31	184	288
05	Testigo 5 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	24/06/2023	14	52485	15.19	181	290
06	Testigo 6 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	24/06/2023	14	52773	15.24	182	289
07	Testigo 7 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55852	15.15	180	310
08	Testigo 8 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55247	15.17	181	306
09	Testigo 9 - D.Patrón 280	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55550	15.16	180	308

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Aníbal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : **TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41922	15.15	180	233
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41836	15.16	180	232
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	41879	15.16	181	232
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	53101	15.16	180	294
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	52993	15.16	181	294
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	53047	15.13	180	295
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55896	15.14	180	311
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55782	15.14	180	310
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	55839	15.14	180	310

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : **TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO**
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	40246	15.18	181	222
02	Testigo 2 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	40183	15.12	179	224
03	Testigo 3 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	39470	15.13	180	220
04	Testigo 4 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	50977	15.15	180	283
05	Testigo 5 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	50873	15.13	180	283
06	Testigo 6 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	49995	15.18	181	276
07	Testigo 7 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	53660	15.15	180	298
08	Testigo 8 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	53550	15.14	180	297
09	Testigo 9 - M.P + 5%CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	53605	15.17	181	297

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Aníbal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

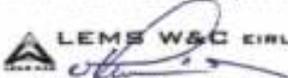
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 7.5%CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	38356	15.15	180	213
02	Testigo 2 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	38277	15.15	180	212
03	Testigo 3 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	38316	15.13	180	213
04	Testigo 4 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	48864	15.15	180	271
05	Testigo 5 - M.P + 7.5%CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	48784	15.16	181	270
06	Testigo 6 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	48814	15.13	180	272
07	Testigo 7 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	51983	15.16	180	288
08	Testigo 8 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	51877	15.14	180	288
09	Testigo 9 - M.P + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	51930	15.18	181	287

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

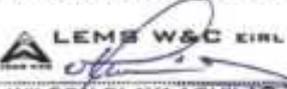
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	37730	15.15	180	209
02	Testigo 2 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	37652	15.14	180	209
03	Testigo 3 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	37003	15.14	180	206
04	Testigo 4 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	47791	15.12	180	266
05	Testigo 5 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	47893	15.15	180	265
06	Testigo 6 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	48871	15.16	180	260
07	Testigo 7 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	50306	15.15	180	279
08	Testigo 8 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	50204	15.18	181	277
09	Testigo 9 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	49337	15.17	181	273

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Miroslav Cochaco Gonzalez
 Edwin Anibal Muroto Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 08 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 08 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 333.086. 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diámetro F _c (diámetro)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P. carga F ₀	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	15/06/2023	7	164323	101	302	2.28	23.53
02	Testigo 2 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	15/06/2023	7	162945	101	302	2.28	23.07
03	Testigo 3 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	15/06/2023	7	162428	101	302	2.28	23.20
04	Testigo 4 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	22/06/2023	14	208138	101	302	2.91	29.89
05	Testigo 5 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	22/06/2023	14	205884	101	302	2.86	29.16
06	Testigo 6 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	22/06/2023	14	207012	101	302	2.88	29.47
07	Testigo 7 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	08/07/2023	28	219302	102	303	3.04	31.05
08	Testigo 8 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	08/07/2023	28	216723	102	303	3.01	30.87
09	Testigo 9 - D. Patrón 280	280	08/06/2023	08/07/2023	28	217905	102	303	3.03	30.96

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAVA AGUILAR
 D.C. LICENCIADO EN INGENIERÍA Y TECNICO


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 346804

Solicitud de Ensayo: 11050-23/LEMS W&C
Solicitante: Kevin Mesías Cochaco González
 Edwin Anibal Morales Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Sábado, 08 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 333.084. 2023
Diseño: Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia: Caucho Reciclado tratado con tratamiento térmico a 1+200°C durante 48hrs.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diámetro (mm)	Fecha de recibida (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P Carga (kg)	d Diámetro (mm)	L Longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	186236	151	302	22.23	22.11
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	183606	152	302	21.99	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	188996	152	302	22.51	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	187986	151	302	28.07	27.96
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	187446	152	302	27.96	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	187884	152	302	27.96	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	08/07/2023	28	206201	151	302	28.51	28.50
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	08/07/2023	28	207675	152	302	28.48	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR	200	10/06/2023	08/07/2023	28	208086	152	302	28.50	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON CLAVA AGUILAR
 INGENIERO DE MANEJO DE OBRAS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244604

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Mestas Cochaco Gonzalez
 Edwin Anibal Mares Mollas
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Ferreñal, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: - Juves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: - Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo: - Sábado, 08 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 333.084. 2023
Diseño: Concreto f'c 280 kg/cm² + 6% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia: Caucho Reciclado tratado con tratamiento térmico a T=200°C durante 48hrs.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diámetro (ϕ en mm)	Fecha de colado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P Carga (kg)	d Diámetro (mm)	L Longitud (mm)	T Fuerza (kg/cm ²)	T Resistencia (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	148078	151	302	21.32	21.11
02	Testigo 2 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	149071	152	302	21.18	
03	Testigo 3 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	17/06/2023	7	147087	151	302	20.85	
04	Testigo 4 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	149970	152	302	20.90	20.87
05	Testigo 5 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	148882	152	302	20.77	
06	Testigo 6 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	24/06/2023	14	148110	152	302	20.39	
07	Testigo 7 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	28/07/2023	28	149964	151	302	20.25	20.32
08	Testigo 8 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	28/07/2023	28	149660	152	302	20.30	
09	Testigo 9 - M.P + SINCOR	200	10/06/2023	28/07/2023	28	148754	151	302	20.32	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : T185B.23/LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moya Colchado Gonzalez
 Estable: Andar Moreno Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist: Pimentel, Prov: Chiclayo, Depart: Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P. 330.084. 2022
Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
Materia : Caucho Póscado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra Nº	IDENTIFICACION	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (kg)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	142907	151	302	29.35	
02	Testigo 2 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	142644	152	303	23.17	30.38
03	Testigo 3 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	142788	151	302	23.28	
04	Testigo 4 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	162084	151	302	25.93	
05	Testigo 5 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	161724	152	303	25.96	25.74
06	Testigo 6 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	161910	152	303	25.74	
07	Testigo 7 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	160703	151	303	27.46	
08	Testigo 8 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	160304	152	303	27.42	27.46
09	Testigo 9 - MP + 7.5% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	160372	151	302	27.45	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante de Ensayo: T185B.23/LEMS W&C
Solicitante: Kevin Moya Colchado Gonzales
 Elinor Andujar Moreno Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE GUACHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist: Pimentel, Prov: Chiclayo, Depart: Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 330.084. 2022
Diseño: Concreto f'c 280 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE GUACHO
Materia: Guacho Rocadoso triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño (F'c (kg/cm ²))	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Cuart (Días)	P carga (Kg)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	149964	151	303	20.01	
02	Testigo 2 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	145315	152	303	19.64	19.80
03	Testigo 3 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	17/06/2023	7	132884	151	303	19.36	
04	Testigo 4 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	179369	151	303	25.26	
05	Testigo 5 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	177734	152	303	25.09	25.10
06	Testigo 6 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	24/06/2023	14	176987	152	303	24.72	
07	Testigo 7 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	157471	151	303	26.59	
08	Testigo 8 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	167368	152	303	26.53	26.40
09	Testigo 9 - M.P + 10% CGR	280	10/06/2023	08/07/2023	28	163869	151	303	26.98	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Sábado, 07 de julio del 2023
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D Patrón 280	10/05/2023	17/05/2023	7	36970	450	150	150	0	4.93	60.27
02	Testigo 2 - D Patrón 280	10/05/2023	17/05/2023	7	36570	450	150	150	0	4.88	49.72
03	Testigo 3 - D Patrón 280	10/05/2023	17/05/2023	7	36770	450	150	150	0	4.90	49.99
04	Testigo 4 - D Patrón 280	10/05/2023	24/05/2023	14	46830	450	150	150	0	6.24	63.67
05	Testigo 5 - D Patrón 280	10/05/2023	24/05/2023	14	46320	450	150	150	0	6.18	62.98
06	Testigo 6 - D Patrón 280	10/05/2023	24/05/2023	14	46580	450	150	150	0	6.21	63.33
07	Testigo 7 - D Patrón 280	10/05/2023	07/06/2023	28	49300	450	150	150	0	6.57	67.03
08	Testigo 8 - D Patrón 280	10/05/2023	07/06/2023	28	48760	450	150	150	0	6.50	66.30
09	Testigo 9 - D Patrón 280	10/05/2023	07/06/2023	28	49030	450	150	150	0	6.54	66.66

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _u (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	17/06/2023	7	37000	450	150	150	0	4.93	50.31
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	17/06/2023	7	36930	450	150	150	0	4.92	50.21
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	17/06/2023	7	36960	450	150	150	0	4.93	50.25
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	24/06/2023	14	46670	450	150	150	0	6.25	63.73
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	24/06/2023	14	46770	450	150	150	0	6.24	63.59
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	24/06/2023	14	46620	450	150	150	0	6.24	63.66
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	08/07/2023	28	49330	450	150	150	0	6.56	67.07
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	08/07/2023	28	49230	450	150	150	0	6.56	66.93
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%OGR	10/06/2023	08/07/2023	28	49280	450	150	150	0	6.57	67.00

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	R_f (Mpa)	M_f (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	35570	450	150	150	0	4.74	48.29
02	Testigo 2 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	35450	450	150	150	0	4.73	48.20
03	Testigo 3 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	34840	450	150	150	0	4.65	47.37
04	Testigo 4 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	44990	450	150	150	0	6.00	61.17
05	Testigo 5 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	44900	450	150	150	0	5.99	61.05
06	Testigo 6 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	44130	450	150	150	0	5.88	60.00
07	Testigo 7 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	47360	450	150	150	0	6.31	64.39
08	Testigo 8 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	47260	450	150	150	0	6.30	64.26
09	Testigo 9 - M.P + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	47310	450	150	150	0	6.31	64.32

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.076:2022
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 7.5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	33850	450	150	150	0	4.51	46.02
02	Testigo 2 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	33780	450	150	150	0	4.50	45.93
03	Testigo 3 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	33820	450	150	150	0	4.51	45.98
04	Testigo 4 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	43130	450	150	150	0	5.75	58.64
05	Testigo 5 - M.P + 7.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	43040	450	150	150	0	5.74	58.52
06	Testigo 6 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	43080	450	150	150	0	5.74	58.57
07	Testigo 7 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	45880	450	150	150	0	6.12	62.38
08	Testigo 8 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	45790	450	150	150	0	6.11	62.26
09	Testigo 9 - M.P + 7.5% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	45830	450	150	150	0	6.11	62.31

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENGAÑOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.076:2022
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	33300	450	150	150	0	4.44	45.28
02	Testigo 2 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	33230	450	150	150	0	4.43	45.18
03	Testigo 3 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	32660	450	150	150	0	4.35	44.41
04	Testigo 4 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	42180	450	150	150	0	5.82	67.35
05	Testigo 5 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	42090	450	150	150	0	5.61	67.23
06	Testigo 6 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	41370	450	150	150	0	5.52	56.25
07	Testigo 7 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	44400	450	150	150	0	5.92	60.37
08	Testigo 8 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	44310	450	150	150	0	5.91	60.25
09	Testigo 9 - M.P + 10% CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	43560	450	150	150	0	5.81	59.21

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 11000-23/ LEMS W&C
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Rimacel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (S_1/S_2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	17/06/2023	7	230.01	92	25.96762	0.000372	235870	236057.1865
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	17/06/2023	7	226.41	91	25.83775	0.000371	235510	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	17/06/2023	7	229.66	92	25.94212	0.000371	236792	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	24/06/2023	14	290.37	116	17.75368	0.000415	270091	270282.9605
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	24/06/2023	14	287.43	113	17.56382	0.000408	272135	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	24/06/2023	14	289.01	116	17.85779	0.000425	268620	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	08/07/2023	28	305.87	122	18.47818	0.000430	272841	274652.2714
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	08/07/2023	28	301.77	121	18.47544	0.000422	274909	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	10/06/2023	08/07/2023	28	304.21	122	18.37496	0.000423	276207	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 ITC. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Rimote, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=250°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	230.19	92	25.56023	0.000372	236048	232768.96
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	229.11	92	25.50481	0.000375	230241	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	17/06/2023	7	230.86	92	26.02648	0.000379	232002	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	290.80	118	17.78838	0.000421	265851	268464.48
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	290.21	118	17.73150	0.000408	274759	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	290.31	118	17.74894	0.000421	265183	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	306.11	122	16.82081	0.000488	271958	274839.90
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	304.89	122	16.78714	0.000490	276328	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	305.80	122	16.80375	0.000432	276413	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Kmsatzi, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 280 kg/cm² + 5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S _c)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	220.88	88	15.34152	0.000379	223003	220804.92
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	219.95	88	13.37136	0.000387	220620	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	217.58	87	14.43455	0.000387	218230	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	279.57	112	17.05647	0.000421	254835	252280.28
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	279.80	111	17.02337	0.000425	253112	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	275.79	110	16.72818	0.000425	248743	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	293.87	118	16.15018	0.000438	261070	260468.48
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	290.50	117	16.11696	0.000439	259525	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	291.57	117	16.13357	0.000438	260810	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Rimote, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm^2 + 7.5% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=200^\circ\text{C}$ durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c unitaria (S_c)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	210.41	84	14.81878	0.000379	211650	211617.36
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	208.42	84	12.93431	0.000387	210255	
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	211.22	84	14.03456	0.000386	212947	
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	267.80	107	36.35194	0.000430	238847	238205.19
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	267.05	107	36.31873	0.000430	238355	
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	24/06/2023	14	267.33	107	34.70034	0.000438	237653	
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	284.88	114	15.84568	0.000447	247548	247962.15
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	283.36	113	15.83370	0.000445	247245	
PC - f_c 280 kg/cm^2 + 7.5%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	284.39	114	15.82929	0.000447	247294	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.C. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Kmsatzi, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Sábado, 10 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Sábado, 08 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 280 kg/cm² + 10% de GRANULADOS DE CAUCHO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria ϵ_c (S _c)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	207.17	83	14.38347	0.000379	208181	267236.12
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	206.20	82	12.72571	0.000386	207890	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	12/06/2023	7	204.98	80	12.58830	0.000386	205637	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	261.73	105	15.95044	0.000430	233615	230993.95
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	261.09	104	14.56152	0.000438	232198	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	24/06/2023	18	258.68	103	14.11585	0.000440	227168	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	275.50	110	15.33828	0.000447	239561	240614.39
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	274.22	110	15.10861	0.000459	243318	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 10%CGR	10/06/2023	08/07/2023	28	270.19	108	14.84965	0.000460	238965	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO 16.7: Ensayos en estado fresco con caucho tratado y vidrio en polvo



IBP Servicio 50005503

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 2054885974

Email: servicios@lemswcseir.com

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P - f _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	3.14	8.26
DM-02	M.P - f _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	3.10	8.89
DM-03	M.P - f _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	4	10.16
DM-04	M.P - f _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	4.14	10.80

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYAAGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 338.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	2315
02	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	2323
03	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	2330
04	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	2339

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEL. 051 989 050 000



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11058-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Otra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
Referencia : NTP 336 080
Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño T _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)		
				Medida "B"	Medida "B"	Medida "B"
DM-01	M.P - T _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	12:00 p.m	Medida "B"	0.70
DM-02	M.P - T _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	13:00 p.m	Medida "B"	0.60
DM-03	M.P - T _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 18% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	14:00 p.m	Medida "B"	0.50
DM-04	M.P - T _c = 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	15:00 p.m	Medida "B"	0.35

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA ADULAR
TÉCNICO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 244904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Coichado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	30.0
DM-02	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	29.0
DM-03	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	26.0
DM-04	M.P - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	210	29/06/2023	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 335.035.2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	3	7.62
DM-02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	3.10	8.89
DM-03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	3.34	9.53
DM-04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	4	10.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



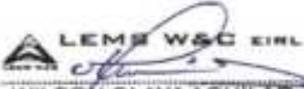
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	30.0
DM-02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	29.0
DM-03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	26.0
DM-04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	28.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11058-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Otra : TESIS- EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO CON POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño T _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)		
				Medida "B"	Medida "B"	Medida "B"
DM-01	M.P - F _c = 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	12:00 p.m	Medido "B"	0.90
DM-02	M.P - F _c = 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	13:00 p.m	Medido "B"	0.70
DM-03	M.P - F _c = 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 18% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	14:00 p.m	Medido "B"	0.50
DM-04	M.P - F _c = 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	15:00 p.m	Medido "B"	0.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 - 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 4% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	2326
02	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 10% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	2332
03	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 16% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	2337
04	M.P - f'c= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR + 22% POLVO DE VIDRIO	280	30/06/2023	2345

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ENGENYEROS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 16.8: Ensayos en estado endurecido con caucho tratado y vidrio en polvo



Prolongación Bolognesi Km. 3,5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@ic@gmail.com

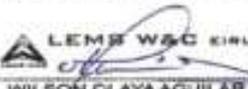
Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.034-2021
Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO
Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	34782	15.20	181	192
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	35764	15.21	182	197
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	35272	15.21	182	194
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	44066	15.21	182	243
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	45301	15.21	182	249
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	44678	15.18	181	247
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	46376	15.19	181	256
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	47685	15.19	181	263
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	47031	15.19	181	259

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. CIVIL DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	Fc (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	35776	15.23	182	196
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	36786	15.17	181	204
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	36281	15.18	181	201
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	45315	15.20	181	250
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	46595	15.18	181	257
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	45955	15.23	182	252
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	47701	15.20	181	263
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	49048	15.19	181	271
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	48375	15.22	182	266

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm².

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TTC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUBS.O.S



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo:
 Referencia : N.T.P. 339.034-2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16% DE VIDRIO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	38095	15.20	181	210
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	39170	15.20	182	216
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	38632	15.18	181	214
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	48252	15.20	182	266
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	49616	15.21	182	273
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	48933	15.18	181	270
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	50792	15.21	182	280
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	52227	15.19	181	288
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	51509	15.23	182	283

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TTC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2021
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	37101	15.20	181	204
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	38148	15.19	181	211
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	37624	15.19	181	208
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	46994	15.17	181	260
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	48321	15.20	181	266
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	47657	15.21	182	262
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	49468	15.20	181	273
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	50864	15.23	182	279
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	50166	15.22	182	276

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 244904

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Mestas Cochaco Gonzalez
 Edwin Anibal Marelo Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 27 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 339.084. 2022
Diseño: Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRO TRITURADO
Material: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (kg)	d (mm)	l (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	156070	151	302	22.34	22.16
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	156980	152	303	21.96	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	156420	152	302	22.14	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	166630	151	303	28.20	26.08
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	167490	152	303	27.89	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	166130	152	303	28.05	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	20200	151	303	28.03	26.97
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	20760	152	302	28.48	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%COR+4%VIDRO	210	29/06/2023	27/07/2023	28	20670	152	302	28.57	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo: 11088-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Moisés Cochado González
 Edwin Antón Morán Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 29 de junio del 2023
Fin del Ensayo: Jueves, 27 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.F 339.094: 2022
Diseño: Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO
Material: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla 4000

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Estat (Días)	P carga (k)	Ø diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	06/07/2023	7	16410	151	303	23.33	
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	06/07/2023	7	16270	152	303	23.04	23.19
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	06/07/2023	7	16230	151	303	23.18	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	13/07/2023	14	20780	152	303	28.44	
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	13/07/2023	14	20940	152	303	28.15	28.29
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	13/07/2023	14	20740	152	303	28.28	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	27/07/2023	28	21900	151	303	31.01	
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	27/07/2023	28	21720	152	303	30.62	30.62
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	28/06/2023	27/07/2023	28	21800	151	303	30.62	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1858-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Morán Colchado González
 Edwin Anibal Morán Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO.
Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.F 309.064.2002
Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO
Materia : Caucho Reciclado triturado con tamamiento técnico a T=200°C durante 48hrs.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diámetro f _c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	F carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	178380	151	302	29.39	35.23
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	177140	152	303	29.04	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	06/07/2023	7	177350	151	302	29.21	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	228940	151	303	32.09	31.86
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	224380	152	304	31.64	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	13/07/2023	14	225150	152	303	31.86	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	21/07/2023	28	237650	151	303	32.73	33.61
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	21/07/2023	28	238190	152	302	33.50	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+10%VIDRIO	210	29/06/2023	21/07/2023	28	237010	151	302	33.61	

CONSIDERACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


WILSON CLAVA AGUILAR
 ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246654

Solicitud de Ensayo: T185B.23/LEMS W&C
Solicitante: Kevin Moya Colchado Gonzales
 Edson Anduj Moreno Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Jueves, 27 de julio del 2023

Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P 330.084. 2022
Diseño: Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 30% DE VIDRO TRITURADO
Materia: Cemento Póscilado Hídrato con latencia térmica a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Número RF	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (kg)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	06/07/2023	7	171240	101	302	24.28	24.21
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	06/07/2023	7	170090	102	303	24.04	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	06/07/2023	7	170440	101	302	24.21	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	13/07/2023	14	218900	101	303	30.77	30.38
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	13/07/2023	14	215400	102	303	30.41	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	13/07/2023	14	218140	102	303	30.35	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	27/07/2023	28	226310	101	303	32.38	32.27
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	27/07/2023	28	226740	102	302	32.16	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+22%VIDRO	210	29/05/2023	27/07/2023	28	227500	101	302	32.27	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023

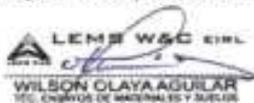
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.078-2022
Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO TRITURADO
Materiales : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	41100	450	150	150	0	5.48	55.88
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	40220	450	150	150	0	5.36	54.68
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	40660	450	150	150	0	5.42	55.28
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	52050	450	150	150	0	6.94	70.77
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	50930	450	150	150	0	6.79	69.25
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	51490	450	150	150	0	6.87	70.01
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	54790	450	150	150	0	7.31	74.49
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	53610	450	150	150	0	7.15	72.89
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	54200	450	150	150	0	7.23	73.69

D.P.210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. EN CIENCIAS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023

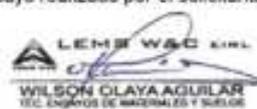
Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO.
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	42900	450	150	150	0	5.73	68.41
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	42040	450	150	150	0	5.61	67.16
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	42500	450	150	150	0	5.67	67.78
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	54420	450	150	150	0	7.26	73.99
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	53250	450	150	150	0	7.10	72.40
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	53830	450	150	150	0	7.18	73.19
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	57280	450	150	150	0	7.64	77.88
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	50050	450	150	150	0	7.47	76.21
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	56670	450	150	150	0	7.56	77.05

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

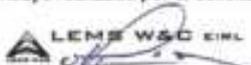
Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 338.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Kg)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	46700	450	150	150	0	6.23	63.49
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	45700	450	150	150	0	6.09	62.13
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	46200	450	150	150	0	6.16	62.81
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	59150	450	150	150	0	7.89	80.42
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	57880	450	150	150	0	7.72	78.70
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	58510	450	150	150	0	7.80	79.56
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	62260	450	150	150	0	8.30	84.65
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	60930	450	150	150	0	8.12	82.84
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	61590	450	150	150	0	8.21	83.74

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUCCESOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.R. 246904

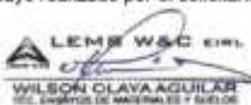
Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 338.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Kg)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	44830	450	150	150	0	5.98	60.95
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	43870	450	150	150	0	5.85	59.85
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	44350	450	150	150	0	5.91	60.30
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	56780	450	150	150	0	7.57	77.20
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	55580	450	150	150	0	7.41	75.54
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	56170	450	150	150	0	7.49	76.37
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	59770	450	150	150	0	7.97	81.26
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	58490	450	150	150	0	7.80	79.52
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	59130	450	150	150	0	7.88	80.39

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246924

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Molino Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=250°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #100

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	190.36	76	13.25728	0.000339	216836	220718.84
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	195.86	78	13.39558	0.000341	222675	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	06/07/2023	7	194.84	78	13.49955	0.000341	223046	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	241.27	97	14.78896	0.000398	235115	237627.65
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	248.09	99	15.15880	0.000400	240537	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	13/07/2023	14	244.68	98	14.95223	0.000400	237231	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	253.38	102	15.30801	0.000400	241490	244872.28
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	260.46	104	15.54867	0.000405	248532	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	29/06/2023	27/07/2023	28	257.56	103	15.72530	0.000406	244895	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 ING. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apehura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T > 250^\circ\text{C}$ durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #100

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c (S ₂)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	196.44	79	15.58344	0.000322	231261	227536.01
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	201.40	81	13.98534	0.000341	221021	
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	206.90	83	13.88944	0.000347	227529	
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	248.57	99	15.16418	0.000400	241609	244413.63
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	255.58	102	15.58206	0.000400	247405	
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	251.67	101	15.37812	0.000398	245227	
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	283.23	114	15.35056	0.000400	248384	251524.38
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	267.90	107	16.40008	0.000407	254298	
PC - f_c = 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 10% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	264.92	106	16.17522	0.000406	251891	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=200^\circ\text{C}$ durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c (S ₁)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	12/05/2023	7	209.37	84	14.32218	0.000356	226184	23800.31
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	12/05/2023	7	214.31	86	14.85059	0.000347	238471	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	12/05/2023	7	212.86	85	14.78201	0.000347	236746	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	264.25	106	16.14537	0.000408	250182	258716.98
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	271.72	109	16.60176	0.000408	257247	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	267.38	107	16.37406	0.000408	253722	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	278.18	111	16.98818	0.000415	256371	270168.32
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	285.27	114	17.48541	0.000397	278816	
PC - f_c 210 kg/cm^2 + 2.5% CGR + 16% VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	282.09	113	17.22580	0.000400	273318	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 244904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Molino Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 29 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 27 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f'c 210 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=250°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c [S ₂]	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	201.71	81	14.14896	0.000347	236452	229748.14
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	208.32	84	14.32002	0.000347	232232	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	17/05/2023	7	207.40	83	14.35811	0.000347	230560	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	257.36	103	15.72486	0.000408	243660	247905.27
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	264.62	106	16.15750	0.000408	250541	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	24/05/2023	14	260.89	104	15.94818	0.000406	248315	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	270.81	108	16.34016	0.000426	257587	255324.35
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	277.82	111	17.00831	0.000413	254951	
PC - f'c= 210 kg/cm ² + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	10/05/2023	07/06/2023	28	274.73	110	16.77606	0.000423	249435	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN INGENIERÍA Y SUBSOL




 Miguel Angel Rula Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246604

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034-2021
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	44018	15.15	180	244
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	43928	15.16	180	243
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	43974	15.16	181	244
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	55756	15.16	180	309
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	55642	15.16	181	308
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	55699	15.13	180	310
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	58691	15.14	180	326
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	58571	15.14	180	325
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	58631	15.14	180	326

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
ING. ENGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034-2021
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10%DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado Triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	45276	15.18	181	250
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	45183	15.12	179	252
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	45230	15.13	180	252
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR + 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	57348	15.15	180	318
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	57233	15.13	180	318
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	57291	15.18	181	317
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	60367	15.15	180	335
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	60244	15.14	180	335
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	60306	15.17	181	334

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034-2021
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16%DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado Triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f_c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	48210	15.15	180	267
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	48111	15.15	180	267
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	48161	15.13	180	268
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR + 16%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	61066	15.15	180	339
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	60941	15.16	181	337
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	61004	15.13	180	339
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	64280	15.16	180	356
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	64149	15.14	180	357
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 16%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	64215	15.18	181	355

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEL. 051 984 421 111



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
Solicitante : Kevin Moises Colchado Gonzalez
Edwin Anibal Moreta Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.034-2021
Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO TRITURADO
Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	46952	15.15	180	260
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	46856	15.14	180	260
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	46904	15.14	180	261
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR + 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	59473	15.12	180	331
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	59352	15.15	180	329
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	59413	15.16	180	329
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	62603	15.15	180	347
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	62475	15.18	181	345
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	62539	15.17	181	346

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Meza, Colchaco Corzoaki
 Edwin Anibal Muroto Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Viernes, 30 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 333.084. 2023
Diseño: Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO TRITURADO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño (f'c (kg/cm ²))	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d (mm)	L (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17360	151	352	24.46	24.32
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17360	152	351	24.16	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17360	152	352	24.32	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	21760	151	351	35.88	30.76
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	21720	152	351	35.08	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	21760	152	351	35.76	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	22810	151	351	32.47	32.45
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	22860	152	352	32.63	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CDR + 4%VIDRIO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	22860	152	352	32.65	

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante

Solicitud de Ensayo: 11050-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Meza Colchaco Corzoqui
 Edwin Anibal Muroto Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRO SOBRE LAS PROPIEDADES FRICO-MECANICAS DEL CONCRETO
Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depto. Lambayeque
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Viernes, 30 de julio del 2023
Ensayo: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.P. 333.084. 2023
Diseño: Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 1% DE VIDRO TRITURADO
Materia: Caucho Reciclado tratado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño (f'c (kg/cm ²))	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d (mm)	L (mm)	L (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17860	151	352	352	25.54	25.45
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17890	152	351	24.39		
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	17940	151	352	25.45		
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	227670	152	351	32.23	32.15	
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	227150	152	352	32.07		
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	227340	152	352	32.15		
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 12%VIDRO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	23950	151	351	33.96	33.91	
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 12%VIDRO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	23940	152	352	33.39		
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRO	280	30/06/2023	28/07/2023	28	23930	151	352	33.93		

OBSERVACIONES:

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante

Solicitud de Ensayo : 1858-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Morán Colchado González
 Edwin Anbal Morán Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO.
Ubicación : Dist. Píscata, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.F 309.064.2002
Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO
Materia : Caucho Reciclado Triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 48hrs.
 Vidrio Reciclado Triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vacado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	F carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	105280	151	302	27.90	27.97
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	104480	152	303	27.52	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	105080	151	302	27.87	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	247360	151	303	30.09	30.07
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	248880	152	303	30.85	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	247100	152	303	30.97	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	20/07/2023	20	205080	151	303	30.93	30.89
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	20/07/2023	20	219840	152	303	30.85	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 10%VIDRIO	280	30/06/2023	20/07/2023	20	200110	151	302	30.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo: 1858-23/ LEMS W&C
Solicitante: Kevin Morán Colchado González
 Edwin Anbal Morán Muñoz
Proyecto / Obra: TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO.
Ubicación: Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depto. Lambayeque.
Fecha de Apertura: Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo: Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo: Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo: CONCRETO: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia: N.T.F 309.064.2002
Clase: Concreto f_c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO TRITURADO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 48hrs.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Clase	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (kg/cm ²)	T promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	187470	151	302	26.89	26.97
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	187380	152	303	26.48	
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	07/07/2023	7	187280	151	302	26.87	
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	237880	151	303	33.64	33.97
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	238280	152	303	33.46	
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	14/07/2023	14	237220	152	303	33.67	
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	20/06/2023	26/07/2023	26	248860	151	303	35.42	35.41
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	26/07/2023	26	248480	152	302	35.38	
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR+ 22%VIDRIO	280	30/06/2023	26/07/2023	26	249710	151	302	35.41	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante


WILSON CLAVA AGUILAR
 INGENIERO DE SISTEMAS DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO


Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 214804

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	40700	450	150	150	0	5.43	66.34
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	40620	450	150	150	0	5.42	66.23
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	40990	450	150	150	0	5.42	66.28
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	51590	450	150	150	0	6.87	70.10
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	51450	450	150	150	0	6.86	69.95
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	51500	450	150	150	0	6.87	70.02
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	54260	450	150	150	0	7.23	73.77
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	54150	450	150	150	0	7.22	73.62
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +4%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	54210	450	150	150	0	7.23	73.71

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA ACLILAR
TÉC. EN APORTE DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1105B-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078-2022
 Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	42550	450	150	150	0	5.67	67.85
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	42470	450	150	150	0	5.66	67.74
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	42500	450	150	150	0	5.67	67.78
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	53900	450	150	150	0	7.19	73.28
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	53790	450	150	150	0	7.17	73.13
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	53840	450	150	150	0	7.18	73.20
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	56730	450	150	150	0	7.56	77.13
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	56810	450	150	150	0	7.55	76.97
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	56670	450	150	150	0	7.56	77.05

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2022
Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16% DE VIDRIO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	46250	450	150	150	0	6.17	62.88
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	46160	450	150	150	0	6.15	62.76
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	46200	450	150	150	0	6.16	62.81
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	58590	450	150	150	0	7.81	79.66
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	58480	450	150	150	0	7.79	79.48
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	58530	450	150	150	0	7.80	79.58
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	61660	450	150	150	0	8.22	83.83
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	61540	450	150	150	0	8.21	83.67
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +16%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	61600	450	150	150	0	8.21	83.75

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
T.E.C. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1105B-23/ LEMS W&C
Solicitante : Kevin Moisés Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreta Muñoz
Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2022
Diseño : Concreto f'c 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO
Materia: Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M (Mpa)	M (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	44400	450	150	150	0	5.92	60.37
02	Testigo 2 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	44320	450	150	150	0	5.91	60.26
03	Testigo 3 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	44350	450	150	150	0	5.91	60.30
04	Testigo 4 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	56340	450	150	150	0	7.50	76.47
05	Testigo 5 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	56120	450	150	150	0	7.48	76.30
06	Testigo 6 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	56180	450	150	150	0	7.49	76.38
07	Testigo 7 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	59200	450	150	150	0	7.89	80.49
08	Testigo 8 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	59080	450	150	150	0	7.86	80.33
09	Testigo 9 - M.P + 2.5%CGR +22%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	59140	450	150	150	0	7.89	80.41

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Moisés Colchado González
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Kneetel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm^2 + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 4% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=250^\circ\text{C}$ durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #100

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c (S ₂)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	241.70	97	16.77861	0.000172	247962	244407.40
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	245.37	98	16.70118	0.000179	247154	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	242.41	97	16.82909	0.000179	247607	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	305.39	122	18.45736	0.000421	278722	281883.61
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	304.72	122	18.81678	0.000408	288504	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	305.03	122	18.83891	0.000421	278424	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	321.42	129	17.66299	0.000438	285550	286642.58
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	315.32	128	17.82948	0.000430	290148	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +4% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	321.09	128	17.64640	0.000433	290229	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ENGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Molate Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Kneetel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto Fc 280 kg/cm² + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 10% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a T=200°C durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_c unitaria (ϵ_c IS ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	248.80	99	17.25764	0.000379	245830	249361.07
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	247.44	99	25.27011	0.000387	248180	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	249.33	100	25.38974	0.000387	250073	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	314.07	126	29.38859	0.000421	286689	285498.08
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	313.43	125	29.33164	0.000423	284755	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	311.75	125	29.17008	0.000427	285250	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	330.80	133	28.16727	0.000438	293706	293030.33
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	329.00	133	28.13077	0.000439	291980	
PC - Fc= 280 kg/cm ² + 2.5%CGR +10%VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	330.26	132	28.15068	0.000438	293405	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Keyin Molate Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Morelo Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Rmaestel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm^2 + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 16% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=200^\circ\text{C}$ durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #100

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c (S ₂)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	264.72	108	18.47537	0.000379	256026	245987.30
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	263.48	105	18.25732	0.000387	254277	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	265.49	106	18.38320	0.000386	267659	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	334.42	134	20.43161	0.000430	298498	287796.57
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	333.74	133	20.35104	0.000430	297001	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	334.38	134	18.37385	0.000438	296090	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	352.02	141	19.34502	0.000447	306111	305886.06
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	350.39	140	19.30521	0.000445	305751	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +16% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	351.67	141	19.32511	0.000447	305794	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **11000-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Kevin Molate Colchado Gonzalez
 Edwin Anibal Moreto Muñoz
 Proyecto / Obra : TESIS: EFECTO DEL REEMPLAZO DE GRANULADO DE CAUCHO Y POLVO DE RESIDUOS DE VIDRIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
 Ubicación : Dist. Rmaestel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Jueves, 11 de mayo del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 30 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 28 de julio del 2023
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión)
 Referencia : ASTM C-488
 Diseño : Concreto f_c 280 kg/cm^2 + 2.5% de GRANULADOS DE CAUCHO Y 22% DE VIDRIO TRITURADO
 Material : Caucho Reciclado triturado con tratamiento térmico a $T=200^\circ\text{C}$ durante 45min.
 Vidrio Reciclado triturado y tamizado por la Malla #200

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm^2)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) (Kg/cm^2)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm^2)	ϵ_c (S ₂)	E_c (Kg/cm^2)	Promedio E_c (Kg/cm^2)
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	237.81	103	17.89634	0.000379	259085	239487.69
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	256.81	103	15.83263	0.000396	258712	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	07/07/2023	7	258.36	103	15.95972	0.000386	260666	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	325.70	130	19.90044	0.000430	290720	289205.07
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	323.04	130	17.87388	0.000436	288950	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	14/07/2023	14	325.37	130	17.89380	0.000441	287946	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	343.84	137	18.84074	0.000467	298126	301276.98
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	341.24	136	18.80091	0.000469	302786	
PC - f_c = 280 kg/cm^2 + 2.5% CGR +22% VIDRIO	30/06/2023	28/07/2023	28	342.49	137	18.82084	0.000480	302916	

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 344904

ANEXO 17: Fotografías de pruebas experimentales

ANEXO 17.1 Tratamiento térmico del granulo de caucho y proceso de molienda de vidrio





ANEXO 17.2 Preparación de mezclas de concreto experimental en laboratorio



ANEXO 17.3 Ensayos en estado fresco del concreto del grupo 1 y 2 - Concreto + granulo de caucho



ANEXO 17.4 Ensayos en estado fresco del concreto del grupo 1 y 2 - Concreto+ granulo de caucho + polvo de residuos de vidrio



ANEXO 17.5 Ensayos en estado endurecido del concreto del grupo 1 y 2 - Concreto + granulo de caucho



ANEXO 17.6 Ensayos en estado endurecido del concreto del grupo 1 y 2 - Concreto+ granulo de caucho + polvo de residuos de vidrio

