

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO

Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA

Asesor:

Mg. Rebeca Hilda PEREZ BONILLA

Cerro de Pasco - Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO
PRESIDENTE

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 033-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

“Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023”

Apellidos y nombres de los tesisistas:

Bach. CARHUAZ SOTO Cassandra Kimberly

Bach. PASCUAL ESTRADA Ronald Alex

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. PEREZ BONILLA Rebeca Hilda

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Civil

Índice de Similitud

24%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 31 de enero del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Requís Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Llena de alegría y amor, dedico este proyecto a los pilares de mi vida, mi familia. Ofrezco este logro académico como muestra de mi gratitud y amor hacia ustedes. Y con mucha nostalgia se lo dedico a la memoria de mi abuelo Policarpo, por siempre creer en mí y brindarme su amor infinito, ¡lo logramos mi ángel! A por más.

Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO

Dedicado con todo cariño a mis padres y hermanos, por siempre motivarme a alcanzar todos mis anhelos. A ellos mi gratitud.

Bach. Ronald Alex, PASCUAL ESTRADA

AGRADECIMIENTO

- A Dios por permitirme llegar hasta aquí, bajo sus propósitos;
- A mis padres Charles y Marleni por su amor y apoyo incondicional;
- A mis hermanos Estefanny y Jairo por su respaldo y aliento en mi vida;
- A mis ángeles en el cielo por cuidar de mí y ser fuente de motivación en este logro académico;
- A mi colega de tesis, amigos, docentes y asesora de tesis por la dedicación, soporte y orientación durante el proceso de la ejecución de este proyecto.

Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO

- A Dios por guiar mi camino;
- A mis familiares, padres César Pascual y Nila Estrada y hermanos Yenny, Jean, Andy e Amy por su apoyo, motivación y amor en mi vida;
- A mi compañera de tesis, amigos, ingenieros docentes por ser parte del cumplimiento de este objetivo;
- A mi asesora de tesis por la ayuda y disposición para la elaboración de la tesis.

Bach. Ronald Alex, PASCUAL ESTRADA

RESUMEN

El propósito de este trabajo es conocer la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023. Por lo tanto, la metodología utilizada fue el nivel explicativo y el método científico de diseño experimental. Los resultados obtenidos fueron: Se evaluó la variación de la resistencia a la compresión la resistencia a la tracción indirecta y la resistencia a la flexión.

La resistencia a la compresión promedio de la muestra patrón general fue de 219.49 kg/cm^2 a los 28 días de edad y con la adición del 20% de vidrio reciclado molido se obtuvo 233.93 kg/cm^2 . Cuando el porcentaje de adición de vidrio reciclado molido es mayor, la resistencia a la compresión tiende a aumentar la resistencia, por lo tanto, el valor de esfuerzo de tracción indirecta en el concreto patrón general fue de 20.33 kg/cm^2 y las demás muestras no tuvieron diferencias significativas. Finalmente la resistencia a la flexión de la muestra patrón general fue 42.36 KN y el mejor valor se obtuvo con la muestra patrón (+) con 48.45 KN , este con una adición del 20% de vidrio reciclado molido, todos estos análisis realizados a los 28 días de curado.

Palabras clave: vidrio reciclado molido, resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

ABSTRACT

The purpose of this work is to know the influence of the incorporation of ground recycled glass as a percentage of the fine aggregate in the compressive strength of a conventional concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ in the district of Yanacancha, Pasco 2023. Therefore, the methodology used was the explanatory level and the scientific method of experimental design. The results obtained were: The variation of compressive strength, indirect tensile strength and flexural strength was evaluated.

The average compressive strength of the general standard sample was 219.49 kg/cm^2 at 28 days of age and with the addition of 20% of ground recycled glass, 233.93 kg/cm^2 was obtained. When the percentage of addition of ground recycled glass is higher, the compressive strength tends to increase the resistance, therefore, the value of indirect tensile stress in the general standard concrete was 20.33 kg/cm^2 and the other samples had no significant differences. Finally, the flexural strength of the general standard sample was 42.36 KN and the best value was obtained with the standard sample (+) with 48.45 KN, this with an addition of 20% of ground recycled glass, all these analyses carried out after 28 days of curing.

Keywords: ground recycled glass, compressive strength of a conventional concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de materiales reciclados en la construcción, como el vidrio reciclado molido, ha ganado interés en los últimos años debido a su potencial para reducir la demanda de recursos naturales y disminuir la cantidad de residuos. En este contexto, la presente investigación se centra en explorar la influencia de la adición de vidrio reciclado molido como parte del agregado fino en la resistencia a compresión, tracción indirecta y flexión de un concreto convencional con una resistencia característica de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El estudio se llevará a cabo en el distrito de Yanacancha, Pasco, en el año 2023.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar cómo la introducción de vidrio reciclado molido afecta las propiedades mecánicas del concreto, específicamente en términos de la resistencia a compresión, tracción indirecta y flexión. Se busca determinar si la inclusión de este material reciclado puede mantener o mejorar las propiedades del concreto convencional, al tiempo que contribuye a la sostenibilidad ambiental.

El distrito de Yanacancha, en la región de Pasco, proporcionará el escenario para la recolección de datos y la realización de ensayos, considerando factores geográficos y climáticos que pueden influir en el comportamiento del concreto. Se llevarán a cabo pruebas de laboratorio exhaustivas, utilizando muestras representativas de concreto con diferentes porcentajes de vidrio reciclado molido como parte del agregado fino.

Esta investigación no solo tiene la intención de proporcionar información valiosa sobre la viabilidad técnica de utilizar vidrio reciclado en la construcción de concreto en el distrito de Yanacancha, sino que también busca contribuir al conocimiento global sobre prácticas sostenibles en la industria de la construcción. Los resultados obtenidos

podrían tener implicaciones significativas para el diseño y la construcción de estructuras resistentes y sostenibles en la zona, promoviendo al mismo tiempo la reutilización de materiales reciclados.

INDICE

Página.

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE FIGURAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y planteamiento del problema.	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
1.3.1.	Problema general	2
1.3.2.	Problemas específicos	2
1.4.	Formulación de objetivos	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.2.	Bases teóricas – científicas	11
2.3.	Definición de términos básicos	30
2.4.	Formulación de hipótesis.....	33
2.4.1.	Hipótesis general	33
2.4.2.	Hipótesis específicas	33

2.5.	Identificación de las variables	34
2.5.1.	Variables independientes.....	34
2.5.2.	Variables dependientes.....	34
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	35

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	36
3.2.	Métodos de investigación.....	36
3.3.	Diseño de investigación.....	37
3.4.	Población y muestra	37
3.4.1.	Población	37
3.4.2.	Muestra.....	37
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
3.5.1.	Técnicas de recolección de datos	38
3.5.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	38
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38
3.7.	Tratamiento estadístico.....	38
3.8.	Orientación ética filosófica y epistémica	39

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.	Descripción del trabajo de campo	40
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	40
4.3.	Prueba de hipótesis	59
4.3.1.	Hipótesis General	60
4.3.2.	Hipótesis específica 1	61
4.3.3.	Hipótesis específica 2	62
4.3.4.	Hipótesis específica 3	64
4.4.	Discusión de resultados	66

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Clases de mezclas según asentamiento	15
Tabla 2. Granulometría del Agregado Fino.....	23
Tabla 3. Composición química del vidrio	28
Tabla 4. Operacionalización de variables.....	35
Tabla 5. Análisis granulométrico del agregado fino	41
Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado grueso	42
Tabla 7. Resumen de las propiedades físicas del agregado fino	43
Tabla 8. Resumen de las propiedades físicas del agregado grueso	43
Tabla 9. Resultados del diseño de mezcla método ACI 211	44
Tabla 10. Proporción de aditivos.....	44
Tabla 11. Dosificación de variable	45
Tabla 12. Ensayo de Consistencia	46
Tabla 13. Resistencia a la compresión patrón general	47
Tabla 14. Resistencia a la compresión patrón (-)	48
Tabla 15. Resistencia a la compresión patrón (+)	49
Tabla 16. Resistencia a la compresión patrón promedio.....	50
Tabla 17. Resistencia a la tracción indirecta muestra general.....	51
Tabla 18. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón (-)	52
Tabla 19. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón (+)	54
Tabla 20. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio	55
Tabla 21. Resistencia a la flexión muestra general	57
Tabla 22. Resistencia a la flexión muestra (-)	58
Tabla 23. Resistencia a la flexión muestra (+)	58
Tabla 24. Resistencia a la flexión muestra promedio.....	59
Tabla 25. Prueba de normalidad.....	60
Tabla 26. Correlación de Pearson.....	60
Tabla 27. Datos descriptivos resist. a la compresión.....	61
Tabla 28. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la compresión.....	62
Tabla 29. Datos descriptivos resist. a la tracción indirecta	63

Tabla 30. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la tracción indirecta ..	63
Tabla 31. Datos descriptivos resist. a la flexión	64
Tabla 32. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la flexión.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página.
Gráfico 1. Porcentaje de muestra patrón general.....	47
Gráfico 2. Porcentaje de muestra patrón (-)	48
Gráfico 3. Porcentaje de muestra patrón (+)	49
Gráfico 4. Porcentaje de muestra patrón promedio	50
Gráfico 5. Porcentaje de muestra patrón general.....	52
Gráfico 6. Porcentaje de muestra patrón (-)	53
Gráfico 7. Porcentaje de muestra patrón (+)	55
Gráfico 8. Porcentaje de muestra patrón promedio	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Cono de Abrams.....	14
Figura 2. Esquema referencial de ensayo a compresión.....	20
Figura 3. Requisito granulométrico del agregado grueso.....	25

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y planteamiento del problema.

La tecnología de materiales en la industria de la construcción avanza a pasos agigantados y con ello también la contaminación de nuestro planeta, hace unos siglos se construían viviendas en mampostería de piedra de un nivel; ahora, edificios de concreto armado con aisladores sísmicos; estamos en las búsquedas constantes de nuevos materiales que brinden más resistencia, durabilidad, seguridad y que a la vez disminuyan el deterioro del medio ambiente.

Actualmente, la falta de cultura y educación hace que la sociedad arroje residuos sólidos en zonas que no están contempladas, las personas utilizan espacios no aptos para verter la basura como plásticos, material orgánico, papeles, vidrios, entre otros. Un porcentaje de toda esa basura es el vidrio silicato sodocálcico o vidrio común; además en el Perú el 3.2% de residuos diarios del hogar son vidrio, es decir 682 ton/día; (News Mundo, 2016), este problema aqueja

a la población debido que a veces utilizamos ríos, parques, calles como vertederos clandestinos arrojando este material y contribuyendo a la contaminación ambiental; por este motivo en esta investigación se busca reciclar y reutilizar el vidrio como componente del concreto.

Cuando el agregado fino se reemplaza por un porcentaje y un tamaño específico de vidrio, se disminuye la cantidad de ese agregado y también los daños del dragado de éste en los ríos, haciendo que la manufactura de concreto sea más sostenible, (Paredes Bendezú, 2019).

Por ello en esta investigación se plantea utilizar el vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino en mezclas de concreto estructural y verificar la influencia que tiene con el fin de disminuir el impacto negativo hacia el medio ambiente.

1.2. Delimitación de la investigación

En cuanto a encontrar el efecto que produce un aditivo en el concreto estructural se requiere la demarcación de fronteras como el espacio, tiempo y concepto.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en

la resistencia a compresión de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?

- ¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?
- ¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?

1.4.2. Objetivos específicos

- Verificar la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
- Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la tracción

indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

- Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

1.5. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica debido a que existe poco conocimiento sobre la influencia que tiene el vidrio reciclado molido en la resistencia de un concreto estructural en la ciudad. Este concreto requiere un adecuado diseño, mezcla y control en su proceso de fabricación. Dado la cantidad de obras que se vienen realizando en el distrito, se sugiere producir concretos con resistencia a compresión mejorada el cual podría lograrse con la adición de vidrio reciclado molido y al mismo tiempo disminuir la contaminación ambiental, para lo cual se debe tener los porcentajes óptimos de vidrio en remplazo del agregado fino que se quiere determinar en este proyecto; por ello, se considera importante realizar esta investigación, el cual contribuirá como un aporte teórico y práctico a la ingeniería y que será un referente para futuras tesis con materiales no convencionales; si el resultado final es viable, se espera que pueda emplearse este nuevo concreto en proyectos y obras de la ciudad y el Perú.

1.6. Limitaciones de la investigación

- La investigación está limitada al ensayo de resistencias mecánicas del concreto con vidrio reciclado molido en 3 porcentajes distintos.
- Existe limitación en la obtención de botellas de vidrio en el distrito de Yanacancha y de los agregados finos y gruesos proveniente de la cantera.

- Existencia de pocos Laboratorios de Concreto en la ciudad y no existencia de laboratorio acreditado por INACAL.
- El financiamiento económico para la investigación al realizar las probetas y los ensayos de rotura en laboratorio.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

- En el entorno nacional se encontró la investigación realizada en Tarapoto, San Martín por (Paredes Bendezú, 2019), donde en su tesis “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ Kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido” menciona que su objetivo principal fue analizar la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ Kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido, reemplazando una parte del agregado fino por vidrio; el porcentaje de vidrio utilizado fue de 15%, 20% y 25%; se realizó estudio de agregado finos y gruesos para la fabricación de probetas de concreto convencional y concreto con adición de vidrio reciclado molido. La investigación fue de tipo Aplicada y nivel Explicativo con una Población de 180 probetas de concreto y una muestra de 45 probetas de concreto por cada diseño de mezcla. Luego se procedió a la rotura de las probetas a los 7, 14 y

28 días de curado; y según esto se concluyó que al usar el 15% de adición de vidrio reciclado molido se obtuvo mayor resistencia a compresión en comparación con los otros porcentajes usados.

- También en otra investigación en la ciudad de Trujillo, La Libertad; los autores (León Reyes & Rázuri Cueva, 2020), en su tesis “Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido” afirma que el objetivo fue determinar la influencia del vidrio reciclado finamente molido (VRFM) en porcentajes distintos en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El tipo de estudio realizado fue cuantitativo, experimental, básica y transversal; con un diseño de investigación experimental; trabajó con una población y muestra de 48 briquetas de concreto; luego, se realizó los ensayos en agregados para determinar su propiedades físicas y ensayo de granulometría para el vidrio reciclado molido; posteriormente se elaboró el diseño de mezcla por el método del Comité 211 del ACI utilizando cemento Pacasmayo Antisalitre y se fabricaron las probetas. Se ejecutó el ensayo de compresión para edades de 14 y 28 días en la cual se tuvo 3 grupos experimentales de 10%, 15% y 20% de VRFM en reemplazo del agregado fino y un grupo de control. Se concluyó al final que el grupo con porcentajes de vidrio superaron en resistencia al grupo control, enfatizando que el grupo que adquirió más resistencia fue con el 15% de VRFM obteniendo una resistencia de 274.13 kg/cm^2 a los 14 días y otra de 294.80 kg/cm^2 a los 28 días la cual superó en un 56.4% y 19.1% respectivamente al grupo de control.
- Para entender mejor el tema y tener una visión más amplia se tiene el antecedente de (Guillén Ezcurra, 2019), donde en su trabajo realizado en

Cajamarca, Perú “Resistencia a la Compresión Axial del Concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de vidrio sódico cálcico en diferentes porcentajes” señala que la finalidad fue determinar la influencia del vidrio sódico cálcico molido en porcentajes distintos en la resistencia a la compresión axial del concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$. Su investigación tuvo carácter experimental con una población total de 72 probetas de concreto y una muestra de 72 probetas también; realizando 6 testigos por cada dosificación a los 7, 14 y 28 días. Se realizó el estudio de agregado de la cantera del Río Chonta para elaborar la muestra patrón y tres mezclas más con adición del 5%, 10% y 15% de vidrio molido; posteriormente se realizó el ensayo de compresión axial a los 7, 14 y 28 días para comparar las resistencias del concreto patrón y del concreto variado en porcentajes de vidrio ya mencionados, para finalmente llegar a la conclusión que con 5% de adición de vidrio se incrementa la resistencia en un 1.75%, con 10% de adición se incrementa en 4.40% y con 15% incrementa en 2.61% en relación a la muestra patrón.

- (Walhoff Tello, 2017), en su investigación tiene el propósito de evaluar la resistencia a la compresión del concreto $f'c\ 210\text{ kgf/cm}^2$ sustituyendo 5%, 10%, 15% del cemento Portland por vidrio molido; la metodología de investigación fue experimental con un diseño cuasiexperimental, con una población y muestra de 64 probetas de concreto utilizando agregados de la cantera Río Seco, Barranca, Lima. Se realizó el diseño de mezcla para el concreto común y para el concreto alterado sustituido por el 5%, 10%, 15% del peso del cemento Portland por vidrio molido; se elaboró las probetas y se hizo el Ensayo de Resistencia a la Compresión a los 7, 14, 21 y 28 días según

el Reglamento Nacional de Edificaciones donde se concluyó que para tener resistencias iguales o mayores al concreto convencional, se remplace como máximo el cemento por vidrio, hasta un porcentaje del 10% de su peso.

- (Ochoa Tapia, 2018), en su investigación “Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos” alude que el objetivo principal es determinar la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos; El tipo de investigación fue analítico y descriptivo, el diseño de la investigación de tipo cuasi experimental y deductivo; la población fueron las probetas de concreto con vidrio molido y la muestra conformada por 144 probetas de concreto con vidrio molido. Se realizó ensayos al concreto patrón y al concreto con 10%, 20% y 30% de vidrio reciclado molido en remplazo de agregado fino para resistencias de $f'c=175$ kg/cm², $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm² donde se llegó a la conclusión que el concreto con vidrio reciclado molido es óptimo en la proporción de 10% para los diseños planteados ya que con esto se aumenta la resistencia a la compresión y también se mantiene la trabajabilidad y contenido de aire.
- En búsqueda de investigación internacional tenemos a (Catalán Arteaga, 2013), en su tesis “Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20, Y H30”, realizada en la Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil en Obras Civiles menciona que el objetivo fundamental fue estudiar la influencia de la adición de vidrio sobre la resistencia mecánica del hormigón. En la cual se reutilizó el vidrio de desecho considerándolo un agregado no natural en el

hormigón y remplazándolo por una cantidad controlada de arena. Se hicieron mezclas de hormigón de prueba de grados H15, H20 y H30, con porcentajes variables de vidrio en reemplazo de una fracción de la arena; llegando a la conclusión que el hormigón adicionado con vidrio mantiene prácticamente inalterable sus propiedades en estado fresco y endurecido, observándose un ligero aumento en la resistencia de las mezclas con un 10% de agregado de vidrio.

- Afianzando la investigación, (Peñañiel Carrillo, 2016), en su tesis elaborada en Ambato, Ecuador “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino” afirma que su tesis tiene el objetivo de otorgar los resultados de un estudio a compresión de muestras cilíndricas de hormigón en cuya composición se utilizó vidrio molido por reemplazo parcial de la arena; la población fue de 45 probetas de hormigón y 9 muestras para cada porcentaje de vidrio molido añadido a la mezcla, se recolectó botellas de vidrio de reciclaje, limpiándolo de impurezas y luego moliéndolo en la máquina triturada de mandíbula para realizar el ensayo de granulometría que corresponde a áridos finos y que estén dentro de los límites de la norma AST C33; seguidamente se realizó la dosificación para un hormigón con $f'c$ de 210 kg/cm² mediante el Método de la Densidad Máxima y los porcentajes usados fueron 10%, 20%, 30% y 40% de vidrio reemplazando en peso a la arena. Para realizar el ensayo a compresión se dio en las edades de 7, 14 y 28 días, llegando a concluir que la resistencia a compresión a edad temprana de 7 días conforme aumente la cantidad de vidrio, disminuye su resistencia; y para edades de 14 y 28 días el

porcentaje adecuado de vidrio es de 40% con la cual se obtiene resistencias mayores comparadas con el concreto patrón.

2.2. Bases teóricas – científicas

Contaminación Ambiental

La contaminación ambiental consiste en la presencia de componentes nocivos que son de naturaleza biológica, química u otra en el medio ambiente, de tal manera que suponen un daño para los seres vivos que habitan un ecosistema, además esta contaminación por lo general surge de alguna actividad humana. (BBVA, 2023)

Calentamiento global

Es el incremento gradual de la temperatura del planeta, que es consecuencia del incremento aumento de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), la cual impiden que los rayos del sol salgan de la tierra, bajo condiciones normales, también se enfatiza que la principal causa de calor inducido por la actividad humana es el incremento de dióxido de Carbono (Benavides & León, 2007)

En la industria de la construcción, también uno de los generadores principales del calentamiento global es la industria del cemento, al utilizar gran cantidad de este material para formar concretos estructurales; según el informe estadístico de 2012 de la Federación Interamericana de Cemento (Ficem), se alcanzó los 3.6 billones de toneladas en producción de cemento, esto va acompañado de gran cantidad de emisiones de CO₂ hacia la atmósfera Walhoff (2017).

Cambio climático

Para definir el cambio climático tenemos a Benavides y León (2007) que mencionan que se entiende como un cambio de clima influenciado directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se sumara a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables; también que el cambio climático es cualquier cambio del clima con tiempo, ya sea por la variabilidad natural o a consecuencia de actividades humanas.

Concreto

Según Rivva (2014), el concreto es un producto artificial compuesto que consiste un medio ligante (pasta) dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado (agregado), la pasta es la combinación química del material cementante con el agua, es decir la fase continua; y el agregado es la fase discontinua del concreto debido a que sus partículas no se encuentran unidad o en contacto unas con otras. Además, el concreto es una mezcla dosificada de cemento, agua, agregado fino y grueso, que adicionalmente puede incluir en su composición aditivos, adiciones y fibra.

Por otro lado, tenemos a Abanto (2015) que menciona que el concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas y especialmente la resistencia; explica que el cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo, también a veces se añaden ciertas sustancias (aditivos), la cual mejoran o modifican algunas propiedades del concreto; el autor proporciona la siguiente fórmula: $\text{CONCRETO} = \text{CEMENTO PORTLAND} + \text{AGREGADOS} + \text{AIRE} + \text{AGUA}$.

Propiedades del concreto en estado fresco

Consistencia

La consistencia se define por el grado de humedecimiento de la mezcla y depende principalmente de la cantidad de agua usada (Abanto, 2015)

También Rivva (2014) señala que la pérdida de consistencia, o aumento de rigidez, del apasta de concreto es como el cambio del estado plástico al estado endurecido que una mezcla de concreto experimente desde que sale de la mezcladora hasta que termina colocada y compactada en una estructura.

Ensayo de Consistencia del Concreto

También llamado de revenimiento o "slump test", es utilizado para caracterizar el comportamiento del concreto fresco. Esta prueba, fue desarrollada por Duft Abrams y adoptada en 1921 por el ASTM y revisada finalmente en 1978.

El ensayo consiste en consolidar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico, midiendo el asiento de la mezcla luego de desmoldeado.

El comportamiento del concreto en la prueba indica su "consistencia" o sea su capacidad para adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos.

La consistencia se modifica fundamentalmente por variaciones del contenido del agua de mezcla.

Equipo

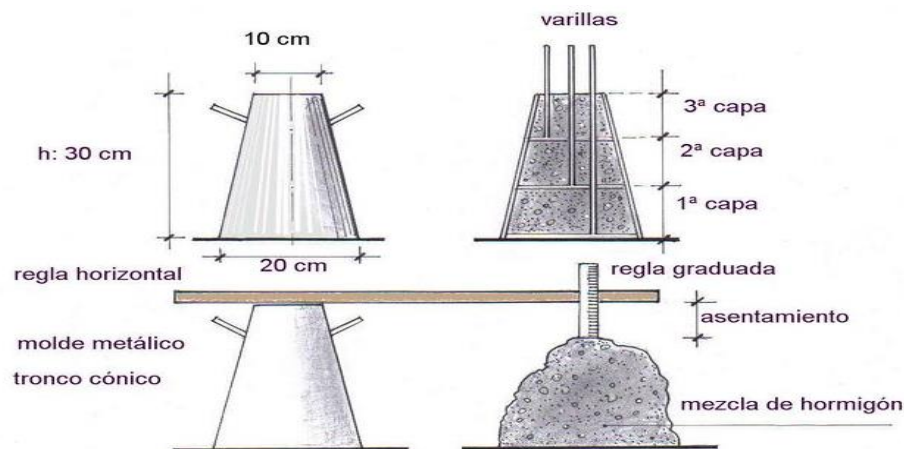
Consiste en un trono de cono, Los dos círculos de las bases son paralelas entre sí, midiendo 20cm y 10cm los diámetros respectivos la altura del molde es de 30cm.

El molde puede ser construida con plancha de acero galvanizado, de espesor mínimo de 1.5mm. Se sueldan al molde asas y aletas de pie para facilitar la operación.

Para compactar el concreto se utiliza una barra de acero liso de 5/8" de diámetro y 60 cm de longitud y punta semiesférica. (Abanto, 2015)

Podemos apreciar en la Figura 1 el Cono de Abrams para el Ensayo de Consistencia.

Figura 1. Cono de Abrams



Fuente: <https://www.construmatica.com/construpedia>

Procedimiento del Ensayo

- El molde se coloca sobre una superficie plana y humedecida, manteniéndose inmóvil pisando las aletas. Seguidamente se vierte una capa de concreto hasta 1/3 del volumen. Se apisona con la varilla, aplicando 25 golpes, distribuidos uniformemente.

- Luego se colocan otras dos capas con el mismo procedimiento a 1/3 del volumen y consolidando, de manera que la barra penetre en la capa inmediata inferior.
- La tercera capa se deberá llenar en exceso, para luego enrasar al término de la consolidación. Lleno y enrasado el molde, se levanta lenta y cuidadosamente en dirección vertical.
- El concreto moldeado fresco se asentará, la diferencia entre la altura del molde y la altura de la mezcla fresca se denomina SLUMP.
- Se estima que desde el inicio de la operación hasta el término no deben transcurrir más de 2 minutos de los cuales el proceso de desmolde no toma más de cinco segundos. (Abanto, 2015)

Tabla 1. Clases de mezclas según asentamiento

CONSISTENCIA	SLUMP	TRABAJABILIDAD	MÉTODO DE COMPACTACIÓN
Seca	0" a 2"	poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	> 5"	muy trabajable	Chuseado

Fuente: Adaptado de Tecnología del Concreto, Abanto (2015), Lima, p.49

Limitaciones de la Aplicación

- El ensayo de Abrams sólo es aplicable en concretos plásticos, con asentamiento normal (mezclas ricas y con un correcto dosaje de agua). No tiene interés en las siguientes condiciones:
- En el caso de concretos sin asentamiento, de muy alta resistencia.
- Cuando el contenido de agua es menor de 160 lt por m³ de mezcla.
- En concretos con contenido de cemento inferior a 250 kg/m³.

- Cuando existe un contenido apreciable de agregado grueso de tamaño máximo que sobrepasa las 2.5”.
- Cuando el concreto contenga aditivos. (Abanto, 2015)

Trabajabilidad

Según las afirmaciones de Abanto (2015) se refiere a la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación durante estas operaciones.

Para Rivva (2014) la trabajabilidad del concreto no responde a una definición precisa dado que engloba varias propiedades interdependientes como la consistencia, la cohesión (adherencia interna), la tendencia a la homogeneidad, la plasticidad y la tixotropía; también indique una buena trabajabilidad facilita el transporte, o la colocación en los encofrados y la compactación, y que esto influye en el costo de las operaciones.

Finalmente, Pasquel (1998) menciona que está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. Su evaluación es relativa, por cuanto depende realmente de las facilidades manuales o mecánicas de que se disponga durante las etapas del proceso, ya que un concreto que puede ser trabajable bajo ciertas condiciones de colocación y compactación, no necesariamente resulta tal si dichas condiciones cambian; además, está influenciada principalmente por la pasta, el contenido de agua y el equilibrio adecuado entre gruesos y finos, que produce en el caso óptimo una suerte de continuidad en el desplazamiento natural y/o inducido de la masa; y que generalmente un concreto es trabajable en la mayoría de

circunstancias, cuando durante su desplazamiento mantiene siempre una película de mortero de al menos ¼” sobre el agregado grueso.

Segregación

Es un fenómeno perjudicial para el concreto, produciendo en el elemento llenado, bolsones de piedra, capas arenosas, cangrejas, entre otros (Abanto, 2015); también consiste en una propiedad del concreto fresco, que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes, es decir la separación del Agregado Grueso del Mortero.

Exudación

Abanto (2015) señala que es el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos, este fenómeno se presenta momentos después de que el concreto ha sido colocado en el encofrado. Además, la exudación puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla, de un exceso de agua en la misma, de la utilización de aditivos, y de la temperatura, en la medida en que a mayor temperatura mayor es la velocidad de exudación; como consecuencia del ascenso de una parte del agua de mezclado, puede obtenerse un concreto poroso y poco durable.

Contracción

Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia. Se sabe que la pasta de cemento necesariamente se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, y a esto se le llama contracción intrínseca que es un proceso irreversible; pero, además existe otro tipo de contracción inherente también a la pasta de cemento y es la llamada

contracción por secado, que es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla (Pasquel, 1998)

Propiedades del concreto en estado endurecido

Durabilidad

Para entender la durabilidad Abanto (2015) indica que el concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio. Gran parte de los daños por intemperie sufridos por el concreto pueden atribuirse a los ciclos de congelación y descongelación. La resistencia del concreto a esos daños puede mejorarse aumentando la impermeabilidad incluyendo de 2 a 6% de aire con un agente inclusor de aire, o aplicando un revestimiento protector a la superficie. Los agentes químicos, como ácidos inorgánicos, ácidos acético y carbónico y los sulfatos de calcio, sodio, magnesio, potasio, aluminio y hierro desintegran o dañan el concreto.

Impermeabilidad

Es una importante propiedad del concreto que puede mejorarse, con frecuencia, reduciendo la cantidad de agua en la mezcla. El exceso de agua deja vacíos y cavidades después de la evaporación y, si están interconectadas, el agua puede penetrar o atravesar el concreto. La inclusión de aire (burbujas diminutas) así como un curado adecuado por tiempo prolongado, suelen aumentar la impermeabilidad (Abanto, 2015).

Resistencia

Según afirma Rivva (2014) la resistencia es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad.

La resistencia es considerada una de las más importantes propiedades del concreto endurecido; en general, prácticamente todas las propiedades del concreto endurecido están asociados a la resistencia y, en muchos casos, en función del valor de ella que se las cuantifica o cualifica. Sin embargo, debe siempre recordarse al diseñar una mezcla de concreto que muchos factores ajenos a la resistencia pueden afectar otras propiedades; también menciona que según el norteamericano Bilkey ha demostrado que la resistencia del concreto es función de cuatro factores:

- Relación agua/cemento
- Relación cemento/agregado
- Granulometría, perfil, textura superficial, resistencia y dureza del agregado
- Tamaño máximo del agregado (Abanto, 2015).

Ensayo resistencia a la compresión

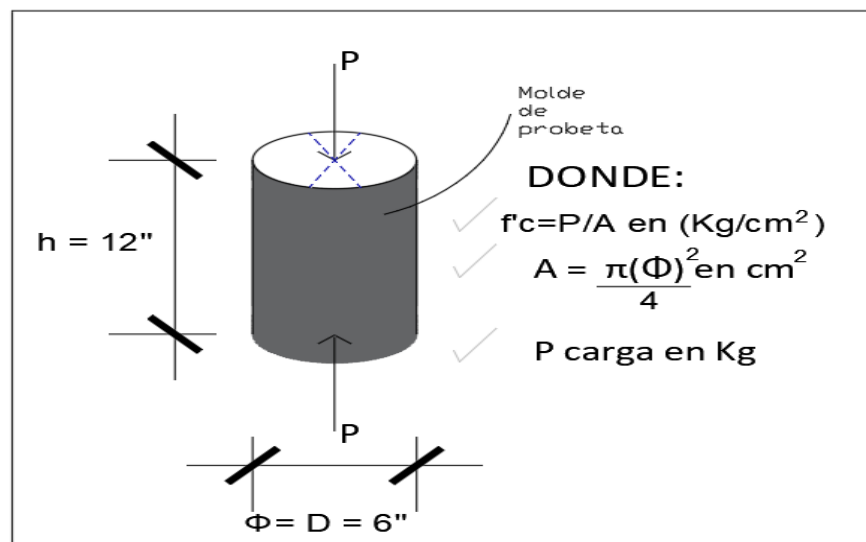
Es la carga máxima para una unidad de área soportada por una muestra, antes de fallar por compresión (agrietamiento, rotura); la resistencia a la compresión de un concreto (F'_c) debe ser alcanzado a los 28 días, después de vaciado y realizado el curado respectivo (Abanto, 2015).

Equipo en obra

- Moldes cilíndricos, cuya longitud es el doble de su diámetro (6" x 12")
- Barra compactadora de acero liso, de 5/8" de diámetro y aproximadamente 60cm de longitud. La barra será terminada en forma de semiesfera.
- Cuchara para el muestreo y plancha de albañilería.
- Aceites derivados de petróleo, como grasa mineral blanda.
- Los moldes deben ser de material impermeable, no absorbente y no reactivo con el cemento, los moldes normalizados se construyen de acero y eventualmente se utilizan de material plástico duro, de hojalata y de cartón parafinado (Abanto, 2015).

A continuación, se presenta en la figura 2, un esquema del ensayo a compresión.

Figura 2. Esquema referencial de ensayo a compresión



Fuente: Elaboración propia.

Cemento

En cuanto al cemento Rivva (2014) menciona que es el componente más importante y activo del concreto, por ello y recordando que las propiedades del concreto dependen tanto de la calidad como de la cantidad de sus componentes, la selección y empleo adecuado del cemento son fundamentales para obtener, en forma económica, las propiedades deseadas para una mezcla dada; estos cementos pertenecen al grupo de materiales de construcción llamados Aglomerados Hidráulicos, que comprende aquellos que se endurecen mezclados con el agua y al mismo tiempo resiste a la acción de ésta. El cemento Portland, el cemento aluminoso, los cementos metalúrgicos son típicos representantes de esta clase, en tanto que no lo es el yeso de estuco, el cual, aunque se endurezca con el agua, no resiste a su acción prolongada siendo soluble en ella. La cal viva endurecida es resistente al agua; pero su endurecimiento es debido a la absorción del anhídrido carbónico, por lo que no pertenece al grupo de los Aglomerados Hidráulicos.

Cemento Portland Normal

Es el producto obtenido por la pulverización del Clinker Portland con la adición eventual de Sulfato de Calcio, admitiéndose la adición de otros productos que no excedan de 1 % en peso del total, siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante; todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el Clinker (Rivva, 2014).

Clasificación del Cemento Portland

Según la ASTM C150 los cementos Portland se fabrican en 5 tipos. Estos diferentes cementos se fabrican con casi los mismos

materiales, pero sus propiedades se modifican variando la dosificación; el cemento tipo I es el cemento normal usado en las mayorías de las construcciones, pero hay otros cuatro tipos útiles en casos especiales en las que se requiere un fraguado rápido o una general baja de calor, o bien una resistencia mayor a sulfatos (McCormac & Brown, 2011).

- Tipo I: el cemento común de uso múltiple, usado en trabajos de construcción general.
- Tipo II: cemento que tiene menor calor de hidratación que el Tipo I y puede resistir alguna exposición al ataque de los sulfatos.
- Tipo III: cemento de fraguado rápido que produce en las primeras 24 horas un concreto con una resistencia aproximada del doble que la del cemento tipo I. Este cemento produce calor e hidratación muy alto; también Abanto (2015) menciona que este cemento Tipo III desarrolla una resistencia en 3 días igual a la desarrollada en 28 días por concretos hechos con cemento Tipo I O Tipo II.
- Tipo IV: cemento de bajo calor que produce un concreto que disipa muy lentamente el calor. Se usa en estructuras de concreto de gran tamaño.
- Tipo V: cemento usado para concreto que van a estar expuesto a altas concentraciones de sulfatos (McCormac & Brown, 2011); Por otra parte, comprende las estructuras hidráulicas expuestas a agua con alto contenido de álcalis y estructuras expuestas al agua de mar (Abanto, 2015).

Agregados

Los agregados son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc.) y el gua formando los concretos y morteros (Abanto, 2015).

Existen 2 clases de agregados: el Agregado Fino (arena fina y arena gruesa) y el Agregado Grueso (grava y piedra).

Agregado fino

Es el agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulg) y que da retenido en el tamiz normalizado 74 μm (N° 200); y deberá cumplir con los límites establecidos en la norma NTP 400.037.

Granulometría

Es la distribución por tamaños de las partículas de arena; esa distribución se determina por separación con una serie de mallas normalizadas. Los requerimientos para el agregado fino son según la tabla N°02.

Tabla 2. Granulometría del Agregado Fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 μm (No. 30)	25 a 60
300 μm (No. 50)	05 a 30
150 μm (No. 100)	0 a 10

Fuente: Adaptado de Noma Técnica Peruana 400.037 (2014), AGREGADOS, Especificaciones normalizadas para agregados en concreto”, Lima, Perú, p.8.

Además, la diferencia entre el contenido que pasa una malla y el retenido en la siguiente, no de ver mayor que del 45% del total de la

muestra; de esta forma se tiende a una granulometría más regular. También el módulo de fineza no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

Módulo de Fineza

Es un índice aproximado del tamaño medio de los agregados; cuando es bajo significa que el agregado es fino, y cuando es alto, lo contrario; este módulo de fineza no distingue las granulometrías, pero en caso de agregados que estén dentro de los porcentajes especificados en las normas granulométricas, sirve para controlar la uniformidad de los mismo. El módulo de fineza para un agregado se calcula sumando los porcentajes acumulados retenidos en la serie de tamices estándar: 3", 1 ½" ¾", 3/8", N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50 y N° 100, y dividiendo entre 100. Se recomienda que el módulo de fineza de las arenas no debe ser menor de 2.30 ni mayor de 3.10, las arenas que estén comprendidas entre 2.30 y 2.80 de módulo de fineza producen concretos de buena trabajabilidad y reducida segregación, y los que se encuentran entre 2.80 y 3.10 son las más favorables para concretos de alta resistencia. (Abanto, 2015).

Agregado Grueso

La NTP 400.037 menciona que Consiste en grava, piedra chancada, concreto reciclado, o la combinación de ellos.

Es el material retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4) proveniente de la desintegración natural o mecánica de la roca, y que, además, debe cumplir con los límites establecidos en la NTP 400.037. Los agregados gruesos deben tener preferiblemente un perfil angular o semiangular, ser duras, compactas, resistentes, y tener una textura rugosa. También, las partículas deben ser químicamente estables y estar libres de escamas, tierra, polvo,

limo, humus, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas (Abanto, 2015)

Granulometría

Deberá estar graduado dentro de los límites establecidos en la NTP 400.037 como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Requisito granulométrico del agregado grueso

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados												
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (¾ pulg)	12,5 mm (½ pulg)	9,5 mm (¾ pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...
5	25,0 mm a 12,5mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...
57	25,0 mm a 4,75mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...
6	19,0 mm a 9,5 mm (¾ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...
67	19,0 mm a 4 mm (¾ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...
7	12,5 mm a 4,75 mm (½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...
8	9,5 mm a 2,36 mm (¾ pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
89	12,5 mm a 9,5 mm (½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10
9A	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10

Fuente: Noma Técnica Peruana 400.037 (2014), AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto”, Lima, Perú, p.13.

Propiedades Físicas de Agregados

Contenido de Humedad

Según Abanto (2015) es el contenido de agua dentro de un agregado, expresado en porcentaje, es decir:

$$\% \text{ humedad} = \% w = ((H-S)/S) \times 100$$

Donde:

H: peso del agregado húmedo.

S: peso del agregado en condición seca.

Absorción

Abanto (2015) menciona que es la cantidad de agua que un agregado necesita para pasar de la condición seca a la condición de saturado superficialmente y se expresa generalmente en porcentaje.

$$\% \text{ absorción} = \% a = ((D-S)/S) \times 100$$

Donde:

D: peso del agregado saturado y superficialmente seco.

S: peso del agregado en condición seca.

Densidad de masa (Peso unitario)

Es la masa de una unidad de volumen de la masa material del agregado, en que el volumen incluye el volumen de las partículas individuales y el volumen de vacío entre partículas, expresado en kg/m³; el peso unitario es el peso (masa) por unidad de volumen; en la NTP 400.017 se reconoce dos formas: el peso unitario suelto y el peso unitario compactado. El peso unitario de un agregado es importante porque sirve para seleccionar las proporciones adecuadas en el Diseño de mezcla de concreto.

Peso específico

Es la relación de su peso respecto al peso de un volumen absoluto igual de agua (agua desplazada por inmersión) a una temperatura determinada. El valor del peso específico para agregados normales oscila entre 2.50 y 2.75 g/cm³ (Paredes, 2019).

El peso específico se puede expresar en tres estados:

➤ **Peso Específico de Masa**

Es el volumen del material sólido, incluido todos los poros.

➤ **Peso Específico de Masa Saturado Superficialmente Seco**

Es el volumen del material cuando todos los poros del agregado están llenos de agua.

➤ **Peso Específico Aparente**

Es el volumen de material sólido, incluido los poros impermeables, aunque no los capilares (Paredes, 2019).

Agua

Abanto (2015) menciona que el agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedad de concreto endurecido.

También, el agua en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr la formación de gel y permitir que el conjunto de la masa adquiera las propiedades que en estado endurecido faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma; y en estado endurecido se convierta en un producto de las propiedades y características deseadas. El agua en la preparación y curado del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088 y ser, de preferencia, potable (Rivva, 2014).

Vidrio

Es un material de apariencia dura, frágil y generalmente transparente, es un fluido de muy alta viscosidad, aunque se comporta como un sólido. Está compuesto por una mezcla de óxidos metálicos, siendo su componente principal el óxido de sílice, conocido como silicio (SiO_2). Si bien a simple vista pareciera ser muy similar a un cristal, la diferencia con éste radica en el ordenamiento que

tienen las moléculas que lo componen, donde los enlaces Si -O están distribuidos de manera irregular, sin un patrón determinado, siendo por definición, un material amorfo (Arteaga, 2013)

Según el ASTM el vidrio es un producto inorgánico de fusión, el cual se enfría hasta un estado rígidos, pero sin llegar a la cristalización (Peñañiel, 2016)

A continuación, en la tabla 3 se observa los componentes del vidrio.

Tabla 3. Composición química del vidrio

Componente	Según Revisión bibliográfica	Según Ensayo Experimental
SiO ₂	70.0 - 75.0	71.50
Al ₂ O ₃	0.5 - 3.1	0.75
Al ₂ O ₃	15.0 - 17.0	14.00
K ₂ O	0.6 - 0.8	0.32
CaO	4.6 - 9.7	10.50
MgO	0.3 - 4.3	0.83
Otros		0.21

Fuente: Adaptado de Sánchez y Oviedo (2015). Análisis de propiedades de adhesivos tipo mortero para baldosas de cerámica con remplazo del agregado fino (arena) por vidrio plano molido recalado, Bogotá, Colombia, p.8.

Tipos de Vidrio

Tenemos los siguientes vidrios:

a) Vidrio Sodocálcico

También llamado vidrio silicato sodocálcico es el más comercial y utilizado para fabricar todo tipo de contenedores (botellas, cristalerías de mesa, ampollitas, vidrios para ventanas y vidrios laminados), los recipientes hechos a partir de vidrio sodocálcico son prácticamente inertes, de modo que no contaminan el contenido del mismo; pero tienen baja resistencia al choque térmico (Arteaga, 2013).

b) Vidrio al plomo

Según Arteaga (2013) es aquel vidrio que resulta de fórmulas que combinan óxidos de potasio con óxido de plomo, y es también conocido como cristal al plomo. El vidrio al plomo es pesado y tiene un alto índice de refracción; y sirve para proteger al personal en instalaciones nucleares.

c) Vidrio borosilicato

Es un tipo de vidrio que contiene óxido bórico entre sus ingredientes fundamentales, junto con sílice y álcali. Resalta en su durabilidad, resistencia a los ataques químicos y choques térmicos; es muy utilizado en utensilios de cocina, aparatos de laboratorio y equipos para procesos químicos (Arteaga, 2013).

Reciclaje del Vidrio

Cómo menciona Peñafiel (2016) el reciclaje del vidrio debe ser complementado con la reutilización de este recurso, de esta forma reducir el empleo de materias no renovables, disminuir el consumo de energía y combustibles empleados al momento de producir nuevos productos de vidrio; también reducir la emisión de gases dañinos para el medio ambiente.

El vidrio se puede reciclar y puede ser reprocesado muchas veces. Al reciclarlo no se pierden las propiedades del material y se ahorra 30 % de energía con respecto al proceso de fabricación de vidrio nuevo (Arteaga, 2013)

También, ese material se puede aprovechar para formar parte de los componentes esenciales de una mezcla de concreto y así elaborar hormigones resistentes, ya que el vidrio mantiene sus propiedades al ser triturados y molidos.

Manipulación del vidrio

Las personas quienes trabajan con este material deben estar muy atentas y tener las mejores condiciones de seguridad y comodidad en el lugar; cada equipo de protección personal debe estar adaptado a las características del trabajador y la tarea que se desempeña en ese instante. Existe riesgo de lesión al recolectar, transportar y almacenar vidrios, especialmente cuando éstos están rotos.

Los EPP a utilizar para el trabajo con vidrio son:

- Guantes: protege las manos de algún corte o perforación por vidrio.
- Ropa de protección: para evitar que el vidrio salte a nuestro cuerpo.
- Gafas de protección: facilita la visión y se reducen el riesgo de daño ocular.
- Respiradores: protegen de gases y vapores, además de partículas pequeñas de vidrio que podrían ingresar por la nariz.
- Mascarillas Faciales: protegen de la salpicadura de partículas hacia el rostro.
- Tapones y orejeras: recomendados para proteger el tímpano de ruidos molestos.

2.3. Definición de términos básicos

Aglomerante

Es un material capaz de unir fragmentos y dar cohesión al conjunto, por efectos de tipo exclusivamente físico.

Aditivo

Son las sustancias añadidas a los componentes fundamentales del concreto con el propósito de modificar alguna de sus propiedades y hacerlo mejorar para el fin a que se destine (Abanto, 2015).

ASTM

Significa Sociedad Estadounidense para Pruebas y materiales, la cual es una organización de estándares internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

ACI

Es el Instituto Americano del Concreto, la cual tiene por función desarrollar estándares, normas y recomendaciones técnicas con referencia al hormigón reforzado.

Curado

Es el proceso por el cual se evita que la evaporación del agua de la mezcla, ya que sin agua esto podría producir grietas de retracción debido a la pérdida de agua y alteraciones en la relación agua-cemento de la mezcla.

Cono de Abrams

Instrumento metálico que se utiliza en el ensayo que se le realiza al concreto en estado fresco para medir su consistencia.

Cantera

Es el lugar donde se extrae agregados finos o gruesos o sustancias similares; estas canteras se encuentran generalmente en los lechos de los ríos.

Concreto

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aires y agua en proporciones adecuadas para obtener propiedades como la resistencia (Abanto, 2015)

Clinker

Es fabricado mediante un proceso que comienza por combinar una fuente de cal, tal como las calizas; una fuente de sílice y alúmina, como las arcillas; y

una fuente de óxido y hierro, tal como el mineral de hierro; luego es finamente molida y calentada alrededor de 1500 °C, a fin de que se produzcan las reacciones entre los componentes del cemento (Rivva, 2014).

Canto rodado

Rivva (2014) menciona que es el fragmento de roca, en geología, de entre 2 ½” y 10”

Diseño de Mezcla

Es una secuencia de pasos a seguir para obtener proporciones finales en peso o volúmenes de los componentes del concreto para una resistencia a compresión especificada, estas proporciones servirán para preparar la mezcla de concreto.

Dosificación

Es la cantidad diseñada e indicada para la preparación de una unidad de concreto.

Fraguado

Es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del concreto.

Granulometría

Es la distribución de los tamaños de las partículas, la cual tiene por objeto la medida y la determinación de la forma y tamaño del agregado.

Grava

Es el agregado grueso, proveniente de la desintegración natural de materiales pétreos, encontrándose corrientemente depositados en forma natural en canteras y lechos de ríos (Rivva,2014).

NTP

Son las Normas Técnicas Peruanas; la cual establece las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios.

Probeta de concreto

Las probetas de concreto son un muestreo que se utiliza para realizar ensayos mecánicos del hormigón endurecido; es la manera práctica de evaluar la resistencia y uniformidad del concreto en las edificaciones. (Rojas, 2015)

Tamaño Máximo

Es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra del agregado grueso (NTP 400.037, 2014).

Tamaño Máximo Nominal

Es el que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido entre 5 % y 10 % (NTP 400.037, 2014).

Vidrio Sódico Cálcico

El vidrio sódico-cálcico típico se compone de un 10 a un 15 % de CaO o CaO + MgO. En la práctica, el vidrio sódico-cálcico se utiliza en la producción de botellas, tarros de alimentos, vasos y placas de cristal. En la mayoría de los casos, se utiliza piedra caliza y dolomía para aportar el CaO y MgO necesarios. (Lhoist, 2023)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorará en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

2.4.2. Hipótesis específicas

- Se tendrá la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
- La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
- La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

2.5. Identificación de las variables

2.5.1. Variables independientes

- Vidrio reciclado molido

2.5.2. Variables dependientes

- Resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a tracción de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	MEDICIÓN
INDEPENDIENTE Vidrio reciclado molido	Es un material que debido a su componente del vidrio hace que el hormigón sea más duradero, robusto y fortaleza al agua. Contribuye a la reducción del vidrio que acaba en los vertederos y también minimiza la emisión de gases peligrosos al ecosistema. Este material es adecuado para la fabricación de hormigón, ya que sus propiedades son inalterables una vez fragmentados.	Dosificación de vidrio en 10%, 15% y 20%	10%, 15% y 20%	Razón
DEPENDIENTE Resistencia a compresión de concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Son aquellas características que posee el concreto de acuerdo al estado en el que se encuentre.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Razón
			Resistencia a la tracción indirecta	
			Resistencia a la flexión	
		Propiedades físicas	Asentamiento	
			Temperatura	

FUENTE: Elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo Aplicada ya que se enfoca en aplicar el conocimiento existente para resolver problemas específicos o mejorar situaciones prácticas. En el contexto de tu consulta sobre la incorporación de vidrio reciclado molido en el concreto, una investigación aplicada buscaría directamente aplicar los hallazgos y teorías de la ciencia de materiales y la ingeniería civil para desarrollar métodos concretos y efectivos que mejoren la resistencia a compresión del concreto, todo esto mientras se considera el reemplazo de parte del agregado fino con vidrio reciclado.

3.2. Métodos de investigación

El método de investigación será Científico que son un conjunto de técnicas sistemáticas para la formulación, desarrollo y validación de

conocimientos. Estos métodos se aplican para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos, o corregir y ampliar conocimientos previos. Son esenciales en todas las disciplinas científicas, desde las ciencias naturales y la ingeniería hasta las ciencias sociales y las humanidades. Aquí te describo algunos de los métodos más fundamentales: una vez obtenido los resultados, se realizará pruebas estadísticas como la Prueba de Normalidad y Correlación de Pearson según corresponda para su comprobación científica, asimismo, nuestra investigación es de un enfoque cuantitativo, ya que los datos a analizar son datos numéricos.

3.3. Diseño de investigación

El diseño es Experimental porque se realizará diseños de mezcla con el Método del Comité 211 del ACI, probetas de concreto y sus ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión tanto de la muestra patrón y de la muestra con vidrio reciclado molido en porcentajes de 10%, 15% y 20% como remplazo del agregado fino, por lo tanto, el nivel de investigación es explicativa, ya que se tendrá que explicar los resultados obtenidos en esta presente investigación.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población estará constituida por las probetas cilíndricas de concreto fabricadas con vidrio reciclado molido reemplazando al agregado fino, esto corresponde a las 108 muestras que serán analizadas.

3.4.2. Muestra

La investigación toma como muestra de estudio las 36 probetas para la resistencia a la compresión, 36 probetas para la resistencia a la tracción indirecta y 36 probetas para la resistencia a la flexión; todos estos con diseño de 210 kg/cm², adicionando en diferentes porcentajes el vidrio reciclado molido en remplazado del agregado fino.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se emplearon para la presente investigación fueron: la observación directa, los análisis de documentos, análisis de ensayos de acuerdo a procedimientos de normas vigentes.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon para la presente investigación fueron: los diferentes tipos de formatos a utilizarse de acuerdo a las normas ASTM y la NTP emitidas por la INACAL, así como se tiene los cuadernos de apuntes que se utilizan en el laboratorio, también debemos indicar que los formatos utilizados en laboratorio tienen la evaluación y conformidad de los expertos.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizará el descriptivo y para la prueba de hipótesis se utilizará la estadística diferencial utilizando los programas de Excel, programa de SPSS.

3.7. Tratamiento estadístico

En este estudio se realizará la distribución normal como control estadístico para el concreto haciendo uso de programas como Excel para registrar datos y obtener la curva normal de la resistencia del concreto a los 28 días,

asimismo, este análisis también se realizará mediante el programa estadístico del SPSS.

3.8. Orientación ética filosófica y epistémica

En todo el desarrollo de la Investigación se respetó el derecho de la propiedad intelectual y la dignidad de las personas; y cuando se usó la información de autor se referenció de acuerdo a las actuales norma APA.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

Se realizan pruebas a los agregados de la región de Cerro de Pasco, de la cantera Vicco respectivamente, asimismo se procedió a recolectar el vidrio reciclado para posterior ser molido para que este fuese reemplazado como un porcentaje del agregado fino y después para cada período de prueba se preparan muestras de concreto para obtener resistencias a la compresión, resistencia a la tracción indirecta y resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días respectivamente para ser ensayadas. En este estudio, se utilizó el diseño de mezcla por el método de comité 211 del ACI, asimismo, se tuvo en cuenta las normas del ASTM C39/NTP 339.034. Datos recopilados para lograr resultados ideales:

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Análisis granulométrico de los agregados

El equipo utilizado fue:

- Balanza digital con sensibilidad de por lo menos 0.1 gr.
- Tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material a ensayar.
- Horno de temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. El proceso fue el siguiente:
- Se secó la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se seleccionaron tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Se efectuó la operación de tamizado manual durante un tiempo adecuado.
- Se limitó la cantidad de material en un tamiz con el objetivo que todas las partículas puedan alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante el tamizado.
- Se determinó la masa de cada incremento de medida sobre una balanza. La masa total de material luego del tamizado deberá ser verificada con la masa de la muestra colocada sobre cada tamiz.

Tabla 5. Análisis granulométrico del agregado fino

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)	
						Mínimo	Máximo
3/8"	9.500	16.58	3.43	3.43	96.57	100.00	100.00
N° 4	4.750	29.84	6.17	9.59	90.41	95.00	100.00
N° 8	2.360	37.20	7.69	17.28	82.72	80.00	100.00
N° 16	1.180	63.20	13.06	30.34	69.66	50.00	85.00
N° 30	0.600	120.80	24.97	55.31	44.69	25.00	60.00
N° 50	0.300	136.80	28.27	83.58	16.42	5.00	30.00
N° 100	0.150	60.12	12.43	96.01	3.99	-	10.00

N° 200	0.075						
		15.12	3.12	99.13	0.87	-	5.00
FONDO	-	4.20	0.87	100.00	-	-	-
		483.860	100.000				
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"
MODULO DE FINURA:							2.96
FUENTE: Elaboración propia							

Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado grueso

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)	
						Mínimo	Máximo
1 ½"	37.500						
1"	25.000						
		3.12	0.5	0.5	99.5	100.00	100.00
¾"	19.000						
		4.25	0.7	1.2	98.8	90.00	100.00
½"	12.500						
		297.1	49.3	50.5	49.5	20.00	55.00
3/8"	9.500						
		200.0	33.2	83.7	16.3	-	15.00
N° 4	4.750						
		70.2	11.7	95.4	4.6	-	5.00
N° 8	2.360						
		13.0	2.2	97.5	2.5	-	-
N° 16	1.180						
		15.0	2.5	100.0	-		
FONDO	-						
		-	-	100.0	-		
		602.740	100.0				
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"
MODULO DE FINURA:							6.80
FUENTE: Elaboración propia							

Propiedades físicas de los agregados

Las propiedades físicas de los agregados, esenciales para la construcción civil y la ingeniería, incluyen aspectos como tamaño y gradación, que determinan la distribución de las partículas y su impacto en la mezcla y compacidad de concretos y asfaltos. La forma y textura de los agregados influyen en la

trabajabilidad y en la adherencia del material cementante. La densidad y la absorción de agua son críticas para entender el peso y la porosidad del material, afectando su resistencia y durabilidad. Además, la resistencia al desgaste y la porosidad del agregado son importantes para evaluar su calidad y aptitud para distintas aplicaciones en la construcción, asegurando estructuras más duraderas y eficientes.

Tabla 7. Resumen de las propiedades físicas del agregado fino

DESCRIPCION	AGREGADO FINO
Peso Unitario Suelto	1642 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1780 Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.8 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.85 %
% de Absorción	3.18 %
Módulo de Fineza	2.96
Tamaño Máximo Nominal	3/8 "

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 8. Resumen de las propiedades físicas del agregado grueso

DESCRIPCION	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1280 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1300 Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.1 gr/cm ³
Contenido de Humedad	0.35 %
% de Absorción	1.85 %
Módulo de Fineza	6.80
Tamaño Máximo Nominal	1/2 "

FUENTE: Elaboración propia

Dosificación de concreto

Se determina un Asentamiento entre un diseño de mezcla de concreto estándar sin vidrio reciclado molido y 3 diseños adicionando vidrio reciclado molido todo esto con un valor entre 3” y 4” de asentamiento. Las cuales se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 9. Resultados del diseño de mezcla método ACI 211

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m3)	P. SECOS AGREG. (kg/m3)	CORRECC. HUMEDAD (kg/m3)	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.124	386.819	386.819	1	9.102	1.00
A. FINO	0.326	911.96	965.31	2.496	19.611	2.15
A. GRUESO	0.334	702.03	704.487	1.821	19.366	2.13
AGUA (L/m3)	0.216	216	202.181	202.181	202.181	22.21 L/bolsa
AIRE	0					

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 10. Proporción de aditivos

ADITIVO	UND	(-)	PROM.	(+)
VIDRIO RECICLADO MOLIDO	%	10	15	20

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 11. Dosificación de variable

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON	vidrio reciclado	kg	...	...	...
GENERAL	molido		...	...	...
PATRON (-)	vidrio reciclado	kg	0.689	0.689	0.689
	molido		---	---	---
PATRON (+)	vidrio reciclado	kg	1.377	1.377	1.377
	molido		---	---	---
PATRON	vidrio reciclado	kg	1.033	1.033	1.033
PROM.	molido				

FUENTE: Elaboración propia

En la tabla 11, se determinó la dosificación final de los aditivos en proporción del cemento, para poder adicionar en la dosificación patrón general, teniendo un total de 4 diseños en diferentes proporciones estos realizando un total de 9 probetas, estas para ser curadas y posterior ser ensayadas por el método de resistencia a la compresión y flexión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Ensayo de Cono de Abrams

El Ensayo de Cono de Abrams, también conocido como prueba de asentamiento de hormigón, es un método utilizado para evaluar la trabajabilidad del hormigón fresco. Este ensayo implica llenar un cono metálico estándar con hormigón fresco en tres capas, cada una compactada con un número específico de golpes. Después de retirar el cono, se mide la distancia que el hormigón se 'asienta' o se reduce desde la altura original del cono. El asentamiento, medido en

milímetros, indica la fluidez y la trabajabilidad del hormigón. Un hormigón con un asentamiento alto es más fluido y manejable, mientras que uno con un asentamiento bajo es más rígido. Esta prueba es crucial para garantizar que el hormigón pueda ser colocado y compactado correctamente, asegurando estructuras sólidas y duraderas.

Tabla 12. Ensayo de Consistencia

Descripción	fecha	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA	HUMEDAD
		CM	PULGADAS	AMBIENTE	RELATIVA %
PATRON GENERAL	24/11/2023	9.40	4.7	14.3°C	75%
PATRON (-)	24/11/2023	9.40	4.7	13.9 °C	75%
PATRON (+)	24/11/2023	8.89	3.5	13.7 °C	75%
PROMEDIO	24/11/2023	8.89	3.5	14.5 °C	75%

FUENTE: Elaboración propia

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39

El Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto ASTM C-39 es un método estándar utilizado en la ingeniería civil para determinar la resistencia a la compresión del concreto, esencial para evaluar su capacidad para soportar cargas sin fallar. Este ensayo implica aplicar una carga compresiva de manera uniforme y controlada a cilindros o cubos de concreto curado, normalmente de dimensiones y preparación estandarizadas, hasta que se produzca la falla del espécimen. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante la prueba por el área transversal del espécimen. Los resultados de este ensayo son fundamentales para asegurar que el concreto cumpla con las especificaciones de diseño estructural, garantizando la seguridad y durabilidad de las construcciones.

Tabla 13. Resistencia a la compresión patrón general

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	146.71	TIPO 4
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	145.77	TIPO 5
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	141.91	TIPO 5
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	189.25	TIPO 5
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	192.45	TIPO 5
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	185.77	TIPO 5
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	219.52	TIPO 3
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	217.81	TIPO 3
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	221.14	TIPO 5

FUENTE: Elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que las muestras patrones a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la muestra patrón a los 7 días alcanzó una resistencia promedio de 144.80 kg/cm², a los 14 días de 189.16 kg/cm² y a los 28 días de 219.49 kg/cm².

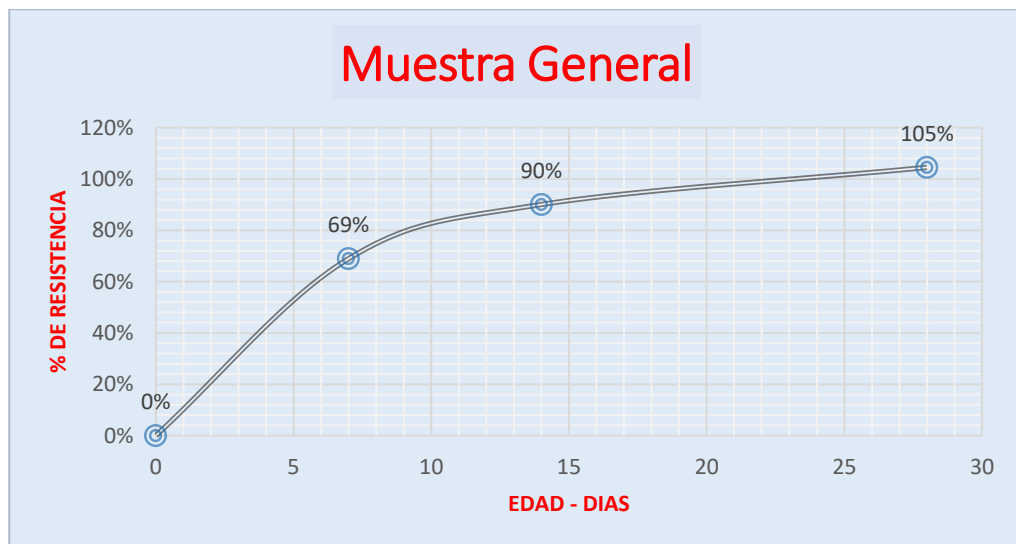


Gráfico 1. Porcentaje de muestra patrón general

FUENTE: Elaboración propia

El presente grafico se analizó muestras estándar a los 7 días, 14 días y 28 días. Se pudo interpretar que la muestra estándar alcanzó una resistencia promedio del 69 % a los 7 días, del 90 % a los 14 días y del 105 % a los 28 días.

Tabla 14. Resistencia a la compresión patrón (-)

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	145.78	TIPO 5
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	155.45	TIPO 5
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	159.12	TIPO 4
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	197.14	TIPO 2
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	206.45	TIPO 2
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	202.45	TIPO 2
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	225.45	TIPO 4
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	227.814	TIPO 2
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	230.12	TIPO 2

FUENTE: Elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que las muestras de patrón (-) a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la muestra patrón a los 7 días alcanzó una resistencia promedio de 153.45 kg/cm2, a los 14 días de 202.01 kg/cm2 y a los 28 días de 227.79 kg/cm2.

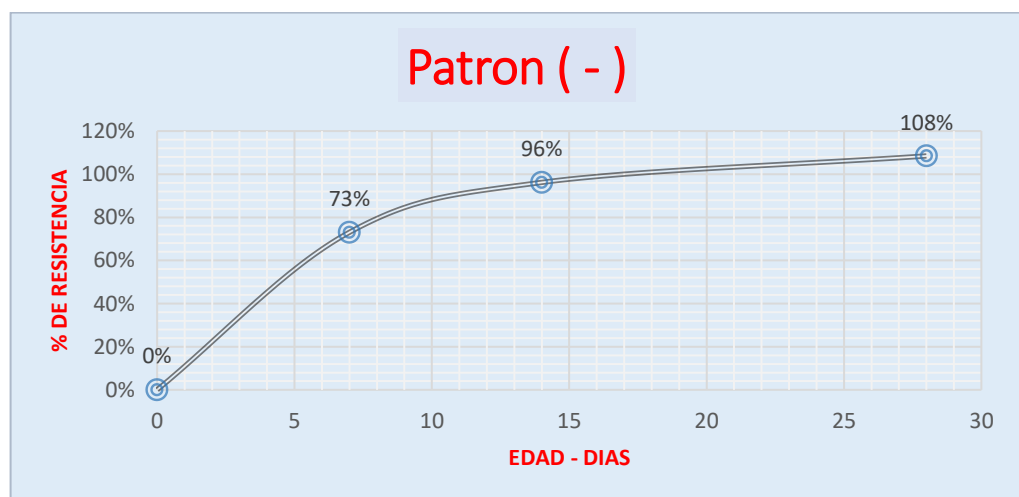


Gráfico 2. Porcentaje de muestra patrón (-)

FUENTE: Elaboración propia

El presente grafico se analizó la muestra patrón (-) a los 7 días, 14 días y 28 días. Se pudo interpretar que la muestra estándar alcanzó una resistencia promedio del 73 % a los 7 días, del 96 % a los 14 días y del 108 % a los 28 días.

Tabla 15. Resistencia a la compresión patrón (+)

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	142.45	TIPO 2
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	149.12	TIPO 2
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	151.41	TIPO 4
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	202.15	TIPO 2
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	204.15	TIPO 3
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	200.78	TIPO 3
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	229.14	TIPO 2
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	235.74	TIPO 2
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	236.91	TIPO 5

FUENTE: Elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que las muestras de patrón (+) a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la muestra patrón a los 7 días alcanzó una resistencia promedio de 147.66 kg/cm2, a los 14 días de 202.36 kg/cm2 y a los 28 días de 233.93 kg/cm2.

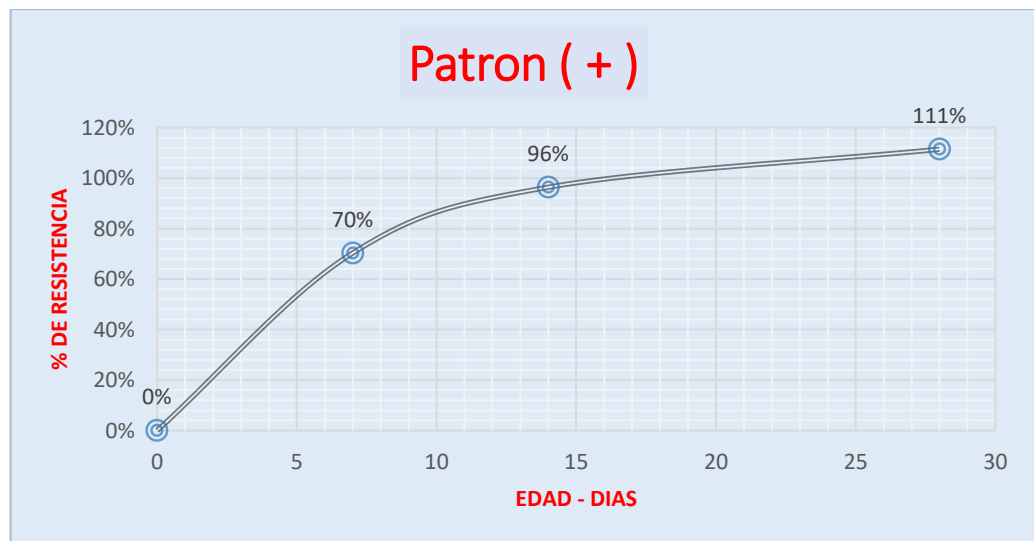


Gráfico 3. Porcentaje de muestra patrón (+)

FUENTE: Elaboración propia

El presente grafico se analizó la muestra patrón (+) a los 7 días, 14 días y 28 días. Se pudo interpretar que la muestra estándar alcanzó una resistencia promedio del 70 % a los 7 días, del 96 % a los 14 días y del 111 % a los 28 días.

Tabla 16. Resistencia a la compresión patrón promedio

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	149.25	TIPO 2
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	151.14	TIPO 2
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	153.77	TIPO 5
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	201.1	TIPO 3
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	200.2	TIPO 3
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	199.45	TIPO 5
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	227.15	TIPO 4
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	225.45	TIPO 2
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	229.7	TIPO 2

FUENTE: Elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que las muestras de patrón promedio a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la muestra patrón a los 7 días alcanzó una resistencia promedio de 151.39 kg/cm², a los 14 días de 200.25 kg/cm² y a los 28 días de 227.43 kg/cm².

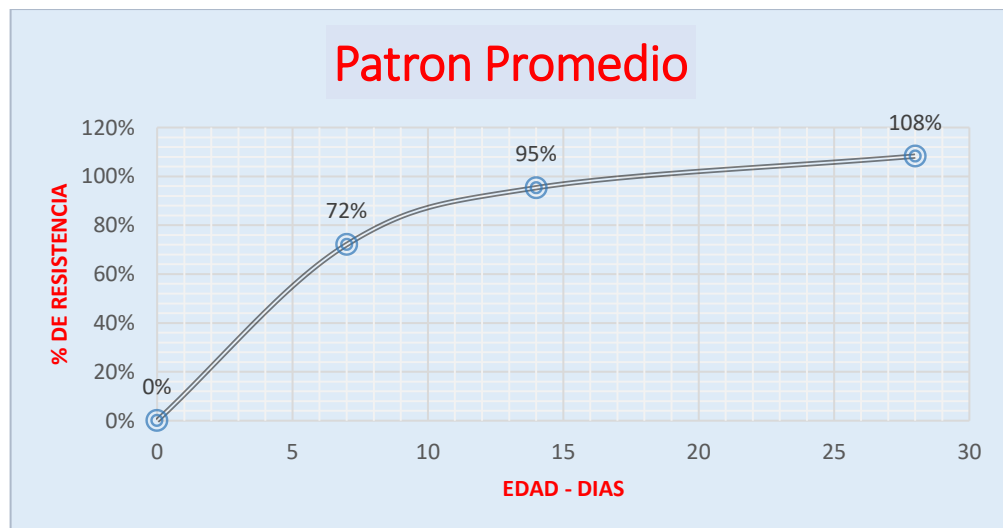


Gráfico 4. Porcentaje de muestra patrón promedio

FUENTE: Elaboración propia

El presente grafico se analizó la muestra patrón promedio a los 7 días, 14 días y 28 días. Se pudo interpretar que la muestra estándar alcanzó una resistencia promedio del 72 % a los 7 días, del 95 % a los 14 días y del 108 % a los 28 días.

Resistencia a la Tracción indirecta del concreto

La resistencia a la tracción indirecta del concreto, comúnmente determinada mediante el ensayo de compresión diametral o prueba de carga de rotura de disco, como el Ensayo Brasileño, evalúa la capacidad del concreto para resistir fuerzas que tienden a separarlo o a expandirlo. En este método, un cilindro de concreto es cargado a lo largo de un diámetro entre dos planos opuestos hasta que se fractura. La carga aplicada y la manera en que se distribuye simulan una condición de tracción debido a las restricciones impuestas por los soportes, permitiendo calcular la resistencia a la tracción del material a partir de la carga máxima soportada antes de la fractura. Aunque el concreto es mucho más débil en tracción que en compresión, entender su resistencia a la tracción indirecta es crucial para el diseño y análisis estructural, especialmente en situaciones donde las fuerzas de tensión son significativas.

Tabla 17. Resistencia a la tracción indirecta muestra general

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción indirecta (kg/cm ²)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	13.21	B
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	13.37	B
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	14.01	C
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	14.62	A
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	15.34	B
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	15.93	B

P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	19.75	C
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	20.37	C
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	20.87	B

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó la muestra patrón general por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 13.53 kg/cm², a los 14 días de 15.30 kg/cm² y a los 28 días de 20.33 kg/cm².

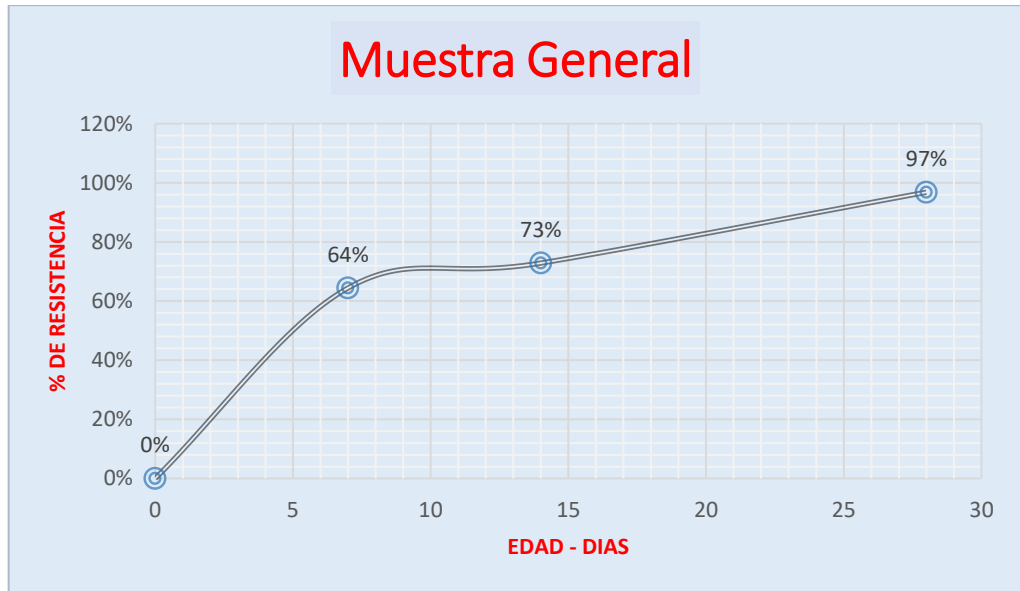


Gráfico 5. Porcentaje de muestra patrón general

Fuente: elaboración propia

En el presente gráfico, se analizó la muestra patrón general por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 64%, a los 14 días de 73% y a los 28 días de 97%.

Tabla 18. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón (-)

Descripción	edad	fecha	Resistencia a la	tipo de rotura
-------------	------	-------	------------------	----------------

		Tracción indirecta			
		vaciado	rotura	(kg/cm ²)	
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	13.10	B
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	13.40	B
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	14.08	A
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	14.97	C
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	14.97	C
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	15.23	A
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	19.51	B
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	19.85	B
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	20.60	A

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó la muestra patrón (-) por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 13.53 kg/cm², a los 14 días de 15.06 kg/cm² y a los 28 días de 19.99 kg/cm².

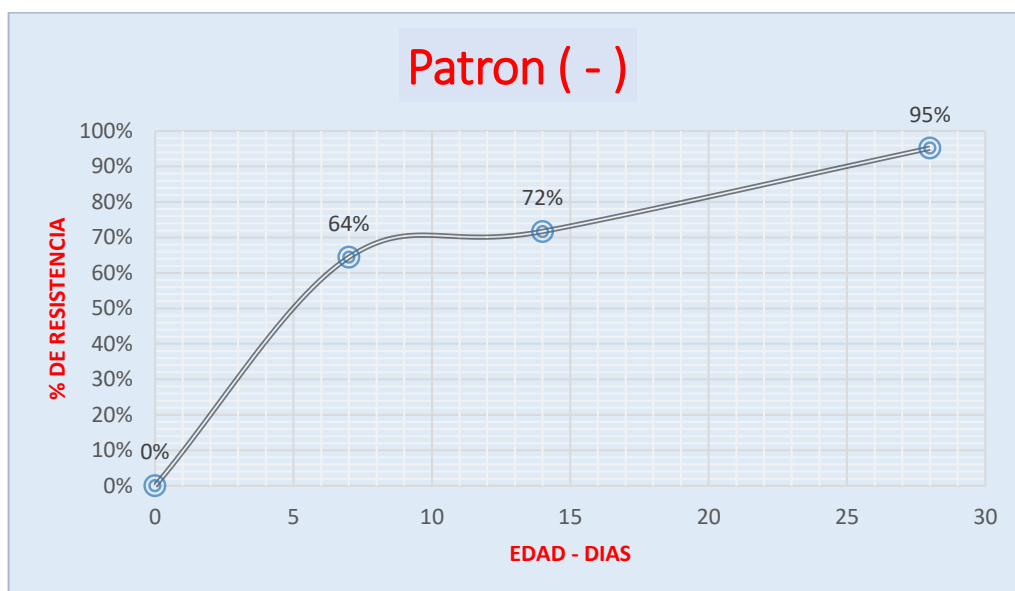


Gráfico 6. Porcentaje de muestra patrón (-)

Fuente: elaboración propia

En el presente gráfico, se analizó la muestra patrón (-) por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 64%, a los 14 días de 72% y a los 28 días de 95%.

Tabla 19. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón (+)

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción indirecta (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	13.87	C
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	14.23	C
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	14.84	A
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	15.77	B
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	16.17	B
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	16.53	C
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	21.89	B
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	20.54	B
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	22.26	C

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó la muestra patrón (+) por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 14.31 kg/cm2, a los 14 días de 16.16 kg/cm2 y a los 28 días de 21.56 kg/cm2.

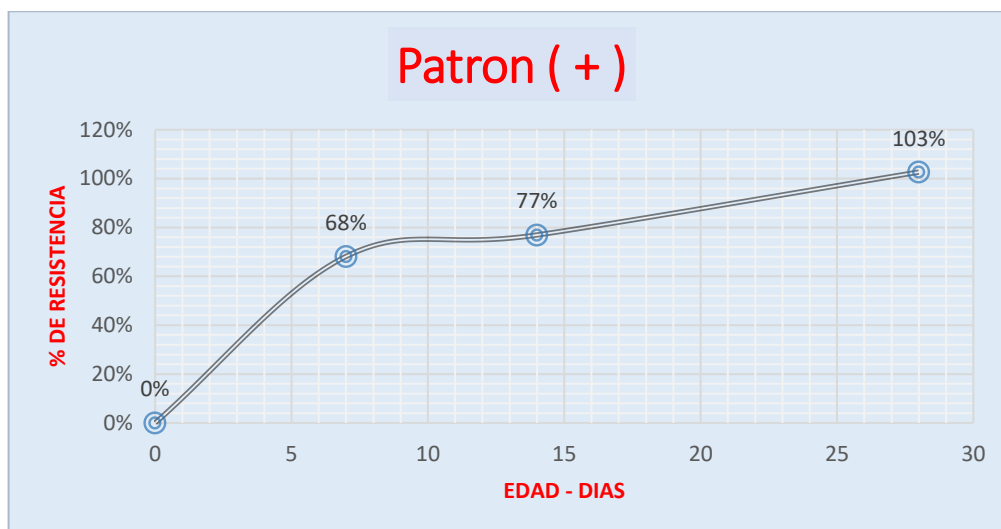


Gráfico 7. Porcentaje de muestra patrón (+)

Fuente: elaboración propia

En el presente gráfico, se analizó la muestra patrón (+) por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 68%, a los 14 días de 77% y a los 28 días de 103%.

Tabla 20. Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio

Descripción	Edad	fecha		Resistencia a la Tracción indirecta (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	13.33	C
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	13.87	C
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	14.11	A
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	15.31	A
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	15.09	B
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	14.71	B
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	20.75	C
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	20.18	C
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	20.49	C

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó la muestra patrón promedio por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 13.77 kg/cm², a los 14 días de 15.04 kg/cm² y a los 28 días de 20.47 kg/cm².

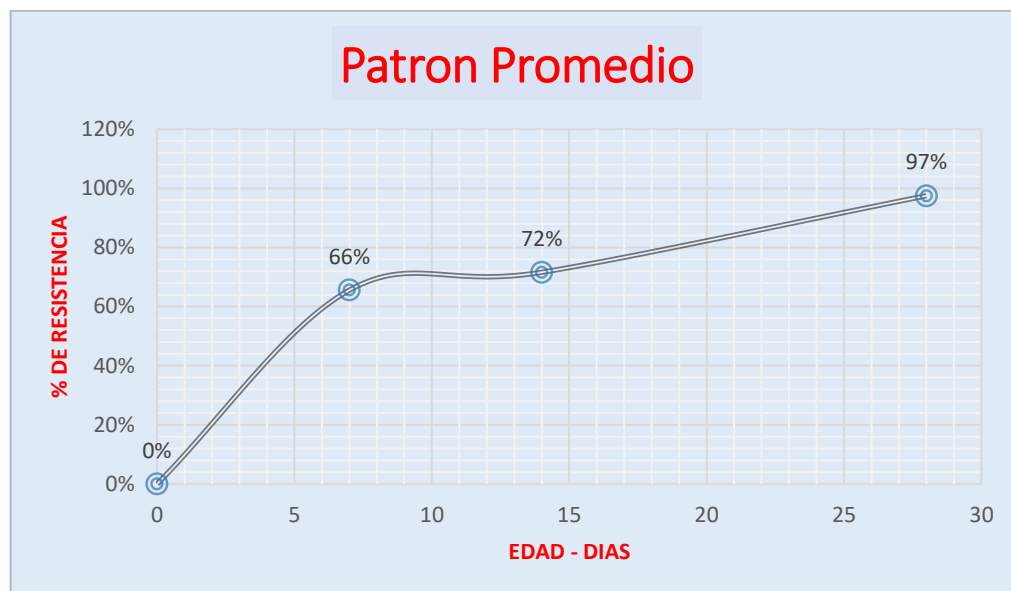


Gráfico 8. Porcentaje de muestra patrón promedio

Fuente: elaboración propia

En el presente gráfico, se analizó la muestra patrón promedio por el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. Pudiendo interpretar que a los 7 días alcanzó una carga promedio de 66%, a los 14 días de 72% y a los 28 días de 97%.

Resistencia a la flexión del concreto NTP 339.079-2001

La Resistencia a la Flexión del Concreto, según la norma técnica peruana NTP 339.079-2001, se refiere a la capacidad del concreto para resistir esfuerzos de flexión sin fallar. Este parámetro es esencial para el diseño de elementos estructurales como vigas, losas y pavimentos, que están sujetos a cargas que provocan flexión. El ensayo se realiza aplicando una carga gradualmente

creciente en el centro de una viga de concreto apoyada en dos puntos hasta que se produce la fractura. La resistencia a la flexión se calcula a partir de la carga máxima aplicada, las dimensiones de la viga y la distancia entre los apoyos. Los resultados de este ensayo ayudan a prevenir fallos estructurales, garantizando la seguridad y la funcionalidad de las estructuras de concreto sometidas a flexión.

Tabla 21. Resistencia a la flexión muestra general

Descripción	edad	fecha		Carga
		vaciado	rotura	Máxima (KN)
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	24.74
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	26.44
P.G.	7	24/11/2023	01/12/2023	28.91
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	32.55
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	33.61
P.G.	14	24/11/2023	08/12/2023	34.71
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	42.51
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	43.67
P.G.	28	24/11/2023	22/12/2023	40.89

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que la muestra patrón general por el ensayo a la resistencia ala flexión, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la a los 7 días alcanzó una carga máxima de 26.70 KN, a los 14 días de 33.62 KN y a los 28 días de 42.36 KN.

Tabla 22. Resistencia a la flexión muestra (-)

Descripción	edad	fecha		Carga
		vaciado	rotura	Máxima (KN)
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	25.45
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	24.88
PATRON (-)	7	24/11/2023	01/12/2023	26.59
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	33.12
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	32.97
PATRON (-)	14	24/11/2023	08/12/2023	35.17
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	44.71
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	46.78
PATRON (-)	28	24/11/2023	22/12/2023	46.91

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que la muestra patrón (-) por el ensayo a la resistencia a la flexión, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la a los 7 días alcanzó una carga máxima de 25.64 KN, a los 14 días de 33.75 KN y a los 28 días de 46.13 KN.

Tabla 23. Resistencia a la flexión muestra (+)

Descripción	edad	fecha		Carga
		vaciado	rotura	Máxima (KN)
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	27.84
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	25.74
PATRON (+)	7	24/11/2023	01/12/2023	27.12
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	35.26
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	36.58
PATRON (+)	14	24/11/2023	08/12/2023	37.11

PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	47.25
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	48.92
PATRON (+)	28	24/11/2023	22/12/2023	49.17

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que la muestra patrón (+) por el ensayo a la resistencia ala flexión, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la a los 7 días alcanzó una carga máxima de 26.90 KN, a los 14 días de 36.32 KN y a los 28 días de 48.45 KN.

Tabla 24. Resistencia a la flexión muestra promedio

Descripción	edad	fecha		Carga
		vaciado	rotura	Máxima (KN)
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	25.41
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	24.81
PROM.	7	24/11/2023	01/12/2023	24.99
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	34.55
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	33.91
PROM.	14	24/11/2023	08/12/2023	35.11
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	46.51
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	46.92
PROM.	28	24/11/2023	22/12/2023	45.77

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla, se analizó que la muestra patrón promedio por el ensayo a la resistencia ala flexión, estos a los 7 días, 14 días y 28 días. pudiendo interpretar que la a los 7 días alcanzó una carga máxima de 25.07 KN, a los 14 días de 34.52 KN y a los 28 días de 46.40 KN.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Hipótesis General

Ho: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino no mejorara en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Ha: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Tabla 25. Prueba de normalidad

PROPIEDADES MECANICAS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESION	GENERAL	,177	3	.	1,000	3	,970
	(-)	,176	3	.	1,000	3	,988
	(+)	,334	3	.	,860	3	,268
	PROMEDIO	,219	3	.	,987	3	,780
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA	GENERAL	,195	3	.	,996	3	,882
	(-)	,263	3	.	,955	3	,592
	(+)	,308	3	.	,902	3	,393
	PROMEDIO	,190	3	.	,997	3	,903
RESISTENCIA A LA FLEXION	GENERAL	,210	3	.	,991	3	,818
	(-)	,366	3	.	,794	3	,101
	(+)	,342	3	.	,846	3	,229
	PROMEDIO	,242	3	.	,973	3	,686

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los datos de la prueba de normalidad nuestro índice de significancia nos da mayor al 5%, entonces podemos concluir que nuestros datos analizados tienen una distribución normal (PARAMETRICA) para después contrastar nuestra hipótesis utilizaremos la correlación de PEARSON.

Tabla 26. Correlación de Pearson

		RESISTENCIA A LA COMPRESION	RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA	RESISTENCIA A LA FLEXION
RESISTENCIA A LA COMPRESION	Correlación de Pearson	1	,519	,882**
	Sig. (bilateral)		,001	,000
	N	12	12	12
RESISTENCIA A LA TRACCION INDIRECTA	Correlación de Pearson	,519	1	,422
	Sig. (bilateral)	,001		,000
	N	12	12	12
RESISTENCIA A LA FLEXION	Correlación de Pearson	,882**	,422	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	12	12	12

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los datos de la correlación de Pearson nuestro índice de significancia nos da menor al 5% de error, pudiendo concluir que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna y mencionando que si hay una mejora del vidrio reciclado molido en el concreto, con respecto al grupo patrón.

4.3.2. Hipótesis específica 1

Ho: No se tendrá la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023.

Ha: Se tendrá la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023.

Tabla 27. Datos descriptivos resist. a la compresión

N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media	Mínimo	Máximo

					Límite inferior	Límite superior		
GENERAL	3	219,4900	1,66520	,96141	215,3534	223,6266	217,81	221,14
(-)	3	227,7933	2,33504	1,34814	221,9928	233,5939	225,45	230,12
(+)	3	233,9300	4,18931	2,41870	223,5232	244,3368	229,14	236,91
PROMEDIO	3	227,4333	2,13912	1,23502	222,1195	232,7472	225,45	229,70
Total	12	227,1617	5,84742	1,68801	223,4464	230,8769	217,81	236,91

Fuente: elaboración propia

Tabla 28. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la compresión

(I) PROPIEDADES MECANICAS	(J) PROPIEDADES MECANICAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GENERAL	(-)	-8,30333*	2,24913	,025	-15,5058	-1,1008
	(+)	-14,44000*	2,24913	,001	-21,6425	-7,2375
	PROMEDIO	-7,94333*	2,24913	,032	-15,1458	-,7408
(-)	GENERAL	8,30333*	2,24913	,025	1,1008	15,5058
	(+)	-6,13667	2,24913	,098	-13,3392	1,0658
	PROMEDIO	,36000	2,24913	,998	-6,8425	7,5625
(+)	GENERAL	14,44000*	2,24913	,001	7,2375	21,6425
	(-)	6,13667	2,24913	,098	-1,0658	13,3392
	PROMEDIO	6,49667	2,24913	,078	-,7058	13,6992
PROMEDIO	GENERAL	7,94333*	2,24913	,032	,7408	15,1458
	(-)	-,36000	2,24913	,998	-7,5625	6,8425
	(+)	-6,49667	2,24913	,078	-13,6992	,7058

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la presente tabla deducimos que la muestra patrón (+) fue el quien más influyo en la resistencia a la compresión mejorando positivamente con respecto a la muestra patrón general, y de acuerdo al análisis en el programa del SPSS la muestra patrón (+) fue quien más influencia tuvo y el índice de significancia es menor al 5%, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, asimismo, la dosificación óptima es en la proporción del 20%.

4.3.3. Hipótesis específica 2

Ho: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino no mejorara en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Ha: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023

Tabla 29. Datos descriptivos resist. a la tracción indirecta

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GENERAL	3	20,3300	,56107	,32393	18,9362	21,7238	19,75	20,87
(-)	3	19,9867	,55770	,32199	18,6013	21,3721	19,51	20,60
(+)	3	21,5633	,90534	,52270	19,3144	23,8123	20,54	22,26
PROMEDIO	3	20,4733	,28537	,16476	19,7644	21,1822	20,18	20,75
Total	12	20,5883	,81081	,23406	20,0732	21,1035	19,51	22,26

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la tracción indirecta

(I) PROPIEDADES MECANICAS	(J) PROPIEDADES MECANICAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GENERAL	(-)	,34333	,50446	,902	-1,2721	1,9588
	(+)	-1,23333	,50446	,145	-2,8488	,3821
	PROMEDIO	-,14333	,50446	,991	-1,7588	1,4721
(-)	GENERAL	-,34333	,50446	,902	-1,9588	1,2721
	(+)	-1,57667	,50446	,056	-3,1921	,0388
	PROMEDIO	-,48667	,50446	,772	-2,1021	1,1288
(+)	GENERAL	1,23333	,50446	,145	-,3821	2,8488

	(-)	1,57667	,50446	,056	-,0388	3,1921
	PROMEDIO	1,09000	,50446	,214	-,5255	2,7055
PROMEDIO	GENERAL	,14333	,50446	,991	-1,4721	1,7588
	(-)	,48667	,50446	,772	-1,1288	2,1021
	(+)	-1,09000	,50446	,214	-2,7055	,5255

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la presente tabla deducimos que las muestras analizadas en el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta no hay una variación significativa y de acuerdo al análisis en el programa del SPSS el índice de significancia es mayor al 5%, rechazando la hipótesis alterna y aceptando la hipótesis nula.

4.3.4. Hipótesis específica 3

Ho: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino no mejorara en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023.

Ha: La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023.

Tabla 31. Datos descriptivos resist. a la flexión

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GENERAL	3	42,3567	1,39633	,80617	38,8880	45,8253	40,89	43,67
(-)	3	46,1333	1,23436	,71266	43,0670	49,1996	44,71	46,91
(+)	3	48,4467	1,04386	,60267	45,8536	51,0397	47,25	49,17
PROMEDIO	3	46,4000	,58284	,33650	44,9522	47,8478	45,77	46,92

Total	12	45,8342	2,48246	,71663	44,2569	47,4114	40,89	49,17
-------	----	---------	---------	--------	---------	---------	-------	-------

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Comparaciones múltiples – pruebas post hoc resist. a la flexión

(I) PROPIEDADES MECANICAS	(J) PROPIEDADES MECANICAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GENERAL	(-)	-3,77667*	,90395	,013	-6,6714	-,8819
	(+)	-6,09000*	,90395	,001	-8,9848	-3,1952
	PROMEDIO	-4,04333*	,90395	,009	-6,9381	-1,1486
(-)	GENERAL	3,77667*	,90395	,013	,8819	6,6714
	(+)	-2,31333	,90395	,124	-5,2081	,5814
	PROMEDIO	-,26667	,90395	,990	-3,1614	2,6281
(+)	GENERAL	6,09000*	,90395	,001	3,1952	8,9848
	(-)	2,31333	,90395	,124	-,5814	5,2081
	PROMEDIO	2,04667	,90395	,186	-,8481	4,9414
PROMEDIO	GENERAL	4,04333*	,90395	,009	1,1486	6,9381
	(-)	,26667	,90395	,990	-2,6281	3,1614
	(+)	-2,04667	,90395	,186	-4,9414	,8481

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la presente tabla deducimos que la muestra patrón (+) fue el quien más influyo en la resistencia a la flexión mejorando positivamente con respecto a la muestra patrón general, y de acuerdo al análisis en el programa del SPSS la muestra patrón (+) fue quien más influencia tuvo y el índice de significancia es menor al 5%, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

4.4. Discusión de resultados

Según los autores León Reyes & Rázuri Cueva, (2020), en su tesis titulada “Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido” menciona que con la aplicación de vidrio reciclado en un 15% obtuvieron una resistencia a la compresión de 294.80 kg/cm², en nuestro caso con la aplicación de 20% de vidrio reciclado molido obtuvimos una resistencia a la compresión de 233.93 kg/cm², en ambos casos con una resistencia diseño de 210 kg/cm².

De acuerdo a Paredes Bendezú, (2019), en su tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'_c=210$ kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido” concluye que a los 28 días de curado el concreto de control (patrón) obtuvo en promedio 213.34 kg/cm², el concreto con 15% de adición de VRM 252.42 kg/cm², en nuestro caso a los 28 días de curado el concreto de control (patrón) obtuvo en promedio 219.49 kg/cm², el concreto con 20% de adición de vidrio reciclado molido se obtuvo 233.93 kg/cm².

CONCLUSIONES

- La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023, fue en beneficio en la obtención de mejores resistencias y disminución de la contaminación ambiental.
- La determinación para la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto modificado con el vidrio reciclado molido se dio en beneficio, así mismo, analizando las 4 muestras ensayadas en diferentes porcentajes de dosificación del vidrio reciclado molido, pudiendo observar que la muestra patrón (+) con 20% de vidrio reciclado molido alcanzo un 233.93 kg/cm², superando la resistencia diseño, determinando que si hay una mejora del vidrio reciclado molido en el concreto, con respecto al grupo patrón.
- La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f^c = 210$ kg/cm² en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023, las muestras analizadas en el ensayo de la resistencia a la tracción indirecta no hay una variación significativa.
- La determinación del mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto con diferentes porcentajes de dosificación del vidrio reciclado molido, pudiendo observar que la muestra patrón general obtuvo una resistencia de 20.33 KN y el más optimo alcanzo el patrón (+) con una resistencia de 21.56 KN, este corresponde a una dosificación del 20% de vidrio reciclado molido.

RECOMENDACIONES

- Analizar e investigar a profundidad la dosificación del vidrio reciclado molido, así como el tamaño de partículas molidas que pueden ser combinadas para darnos propiedades físicas y mecánicas diferentes en un concreto.
- Realizar estudios referentes a otros parámetros del concreto, con distintos porcentajes de adición y granulometría del vidrio reciclado molido.
- Se recomienda adicionar el vidrio reciclado molido en 20% por diseño para obtener una mejor trabajabilidad del concreto y tener una buena consistencia de la misma.
- Establecer la manera más adecuada para el proceso de molienda del vidrio, teniendo siempre presente el uso de equipo de protección personal como guantes especiales, mascarilla y gafas, para evitar aspirar el polvo proveniente del triturado. Y a la vez, es importante usar guantes durante la elaboración de las probetas debido a que existe manipulación de la mezcla con adición de vidrio.
- Tratar de adaptarse a nuevas tecnologías de materiales existentes, fomentar la investigación e innovar con nuevos insumos para crear materiales alternativos y de otras aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Catalán Arteaga, C. J. (2013). Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20, Y H30. Valdivia – Chile.
https://www.academia.edu/28493815/VIDRIO_MOLIDO_EN_HORMIGON
- Guillén Ezcurra, J. A. (2019). Resistencia a la compresión axial del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de vidrio sódico cálcico en diferentes porcentajes. Cajamarca – Perú.
- León Reyes, D. J. C., & Rázuri Cueva, D. A. (2020). Resistencia a la compresión de un concreto agregando vidrio reciclado finamente molido. Trujillo – Perú.
- News Mundo. (2016). Vidrio o plástico: ¿cuál es mejor para el medio ambiente? - BBC News Mundo. Lima - Perú. <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-65472044>
- Ochoa Tapia, L. M. (2018). Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos. Pimentel –Perú.
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4571/Ochoa%20Tapia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paredes Bendezú, A. (2019). Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ con adición de vidrio reciclado molido. Tarapoto – Perú.
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3339/1/CIVIL%20-%20Alexis%20Paredes%20Bendez%20c3%ba.pdf>
- Peñañiel Carrillo, D. A. (2016). Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino. Ambato - Ecuador.

Walhoff Tello, G. M. (2017). Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca-2016. Huaraz - Perú.

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) TP 57 (2006), Standard method of test for the qualitative detection of harmful clays of the smectite group in aggregates using methylene blue [Método estándar de prueba para la detección cualitativa de arcillas nocivas del grupo de esmectita en agregados usando azul de metileno]. Washington D.C, Estados Unidos.

Aspilcueta, M. (2015), Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto estimada a partir de la utilización del método de madurez (tesis de pregrado). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

Catalán C. (2013), Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20 y H30 (tesis de pregrado). Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.

ANEXOS

Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA/DISEÑO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023?</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Verificar la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p> <p>Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p> <p>Verificar la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>Se tendrá la dosificación óptima en la influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p> <p>La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la tracción indirecta de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p> <p>La influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino mejorara en la resistencia a la flexión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>➤ Vidrio reciclado molido.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>➤ Resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.</p>	<p>MÉTODO El método de investigación será CIENTIFICO que el son un conjunto de técnicas sistemáticas para la formulación, desarrollo y validación de conocimientos.</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN La investigación es de tipo APLICADA ya que se enfoca en aplicar el conocimiento existente para resolver problemas específicos o mejorar situaciones prácticas.</p> <p>ENFOQUE DE INVESTIGACION: Nuestra investigación es de un enfoque CUANTITATIVO, ya que los datos a analizar son datos numéricos.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION: El nivel de investigación es EXPLICATIVA, ya que se tendrá que explicar los resultados obtenidos en esta presente investigación.</p> <p>DISEÑO: El diseño es EXPERIMENTAL porque se realizará diseños de mezcla con el Método del Comité 211 del ACI, probetas de concreto y sus ensayos de resistencia a compresión tanto de la muestra patrón y de la muestra con vidrio reciclado molido en porcentajes de 10%, 15% y 20% como remplazo del agregado fino.</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA Población: ➤ La población es de 108 briquetas de concreto</p> <p>Muestra ➤ La muestra está conformada por 36 probetas para compresión, 36 probetas para tracción indirecta y 36 probetas para flexión.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</p> <p style="text-align: center;">Técnicas:</p> <p style="text-align: center;">Instrumentos:</p> <p>➤ Revisión del material Bibliográfico</p> <p>➤ Fichas y formularios.</p> <p>➤ Ensayos de Compresión.</p>

FUENTE: Elaboración Propia

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen N° 01: Molienda del vidrio en la máquina de los Ángeles.



Imagen N° 02: Tamizaje del vidrio molido.



Imagen N° 03: Tamizaje del vidrio molido.



Imagen N° 04: Peso de la dosificación del cemento para la mezcla de concreto.



Imagen N° 05: Peso de la dosificación del agua para la mezcla de concreto.

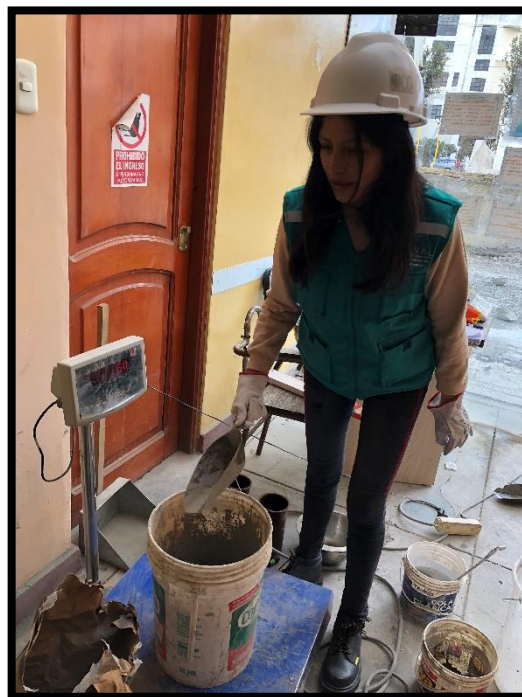


Imagen N° 06: Peso de la dosificación del agregado fino para la mezcla del concreto.



Imagen N° 07: Peso de la dosificación del agregado grueso para la mezcla del concreto.



Imagen N° 08: Peso de la dosificación del vidrio molido para la mezcla del concreto.



Imagen N° 09: Vaciado del agregado grueso en trompo mezclador.



Imagen N° 10: Vaciado del agregado fino en trompo mezclador.



Imagen N° 11: Vaciado del cemento en trompo mezclador.



Imagen N° 12: Vaciado del agua en trompo mezclador.



Imagen N° 13: Vaciado del vidrio molido en trompo mezclador.



Imagen N° 14: Vaciado del concreto en las probetas cilíndricas de $r=5$ cm. y $h=20$ cm.



Imagen N° 15: Vaciado del concreto en las probetas cilíndricas previamente aceitadas.



Imagen N° 16: Compactación del concreto con la varilla lisa de acero.



Imagen N° 17: Vaciado de concreto sin % de vidrio molido.



Imagen N° 18: Vaciado de concreto con 10% de vidrio molido.



Imagen N° 19: Vaciado de concreto con 15% de vidrio molido.



Imagen N° 20: Vaciado de concreto con 20% de vidrio molido.



Imagen N° 21: Golpes con el martillo de goma para liberar burbujas de aire en las probetas.

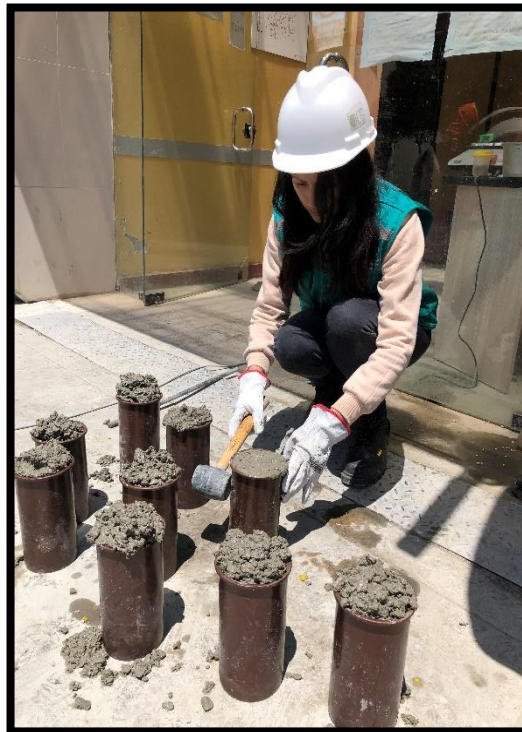


Imagen N° 22: Golpes con el martillo de goma para liberar burbujas de aire en las probetas.



Imagen N° 23: Nivelación con plancha de acero para obtener superficie lisa y plana.



Imagen N° 24: Compactación del concreto en el cono de Abrams, con varilla lisa de acero.



Imagen N° 25: Prueba de revenimiento para determinar el SLUMP.



Imagen N° 26: Medición de la temperatura del concreto en la prueba de revenimiento.



Imagen N° 27: Desmoldado de las probetas de concreto.



Imagen N° 28: Etiquetado de los moldes de concreto.



Imagen N° 29: Curado de los moldes de concreto.



Imagen N° 30: Empezando con los ensayos a compresión y tracción del concreto.



Imagen N° 31: Muestras para los ensayos a compresión y tracción del concreto.



Imagen N° 32: Muestra fisurada a compresión tipo corte (d).



Imagen N° 33: Muestra fisurada a compresión tipo corte (b).



Imagen N° 34: Muestra fisurada a tracción tipo corte (a).

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENSAYOS EN LABORATORIO



CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 20/11/2023

1.0 DE LOS MATERIALES

1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO.

1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO.

1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



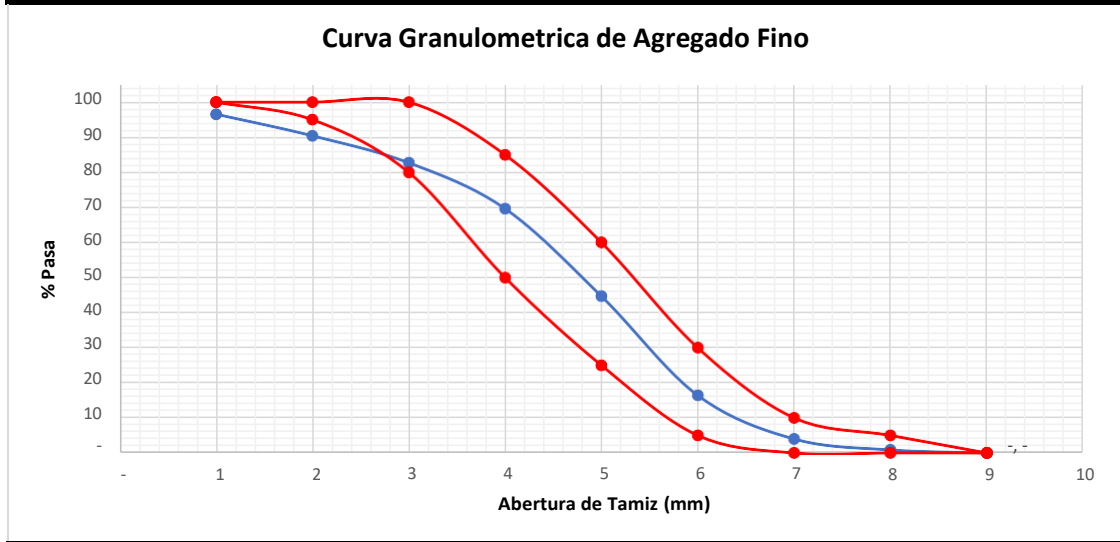


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTES : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 20/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	16.58	3.43	3.43	96.57	100.00	100.00	
N° 4	4.750	29.84	6.17	9.59	90.41	95.00	100.00	
N° 8	2.360	37.20	7.69	17.28	82.72	80.00	100.00	
N° 16	1.180	63.20	13.06	30.34	69.66	50.00	85.00	
N° 30	0.600	120.80	24.97	55.31	44.69	25.00	60.00	
N° 50	0.300	136.80	28.27	83.58	16.42	5.00	30.00	
N° 100	0.150	60.12	12.43	96.01	3.99	-	10.00	
N° 200	0.075	15.12	3.12	99.13	0.87	-	5.00	
FONDO	-	4.20	0.87	100.00	-	-	-	
		483.860	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.96	



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
: Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino
TESIS : en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 21/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	429.87	429.87	429.87	429.87
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	929.58	929.84	931.45	930.29
Peso del recipiente + muestra seca	gr	902.40	903.25	902.25	902.63
Peso muestra humeda	gr	499.71	499.97	501.58	500.42
Peso muestra seca	gr	472.53	473.38	472.38	472.76
Peso de agua	gr	27.18	26.59	29.20	27.66
Contenido de humedad	%	5.75%	5.62%	6.18%	5.85%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
: Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino
TESIS : en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	20.130	21.110	21.450	20.897
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	22.150	22.450	21.810	22.137
Peso del recipiente	kg	6.120	6.120	6.120	6.120
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.010	14.990	15.330	14.777
Peso de muestra en estado compactado	kg	16.030	16.330	15.690	16.017
volumen del recipiente	m ³	0.009	0.009	0.009	0.009
Peso unitario suelto	kg/m³	1,557	1,666	1,703	1,642
Peso unitario compactado	kg/m³	1,781	1,814	1,743	1,780

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	484.77	484.88	484.18	484.61
Peso del pignometro lleno de agua	gr	711.12	709.54	710.82	710.49
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,022.77	1,021.41	1,021.10	1,021.76
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm3	2.57	2.58	2.55	2.57
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm3	2.57	2.58	2.55	2.57
Peso especifico masa seca	gr/cm3	2.80	2.80	2.78	2.80
Absorcion	%	3.14%	3.12%	3.27%	3.18%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 20/11/2023

1.0 DE LOS MATERIALES

1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO.

1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO.

1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



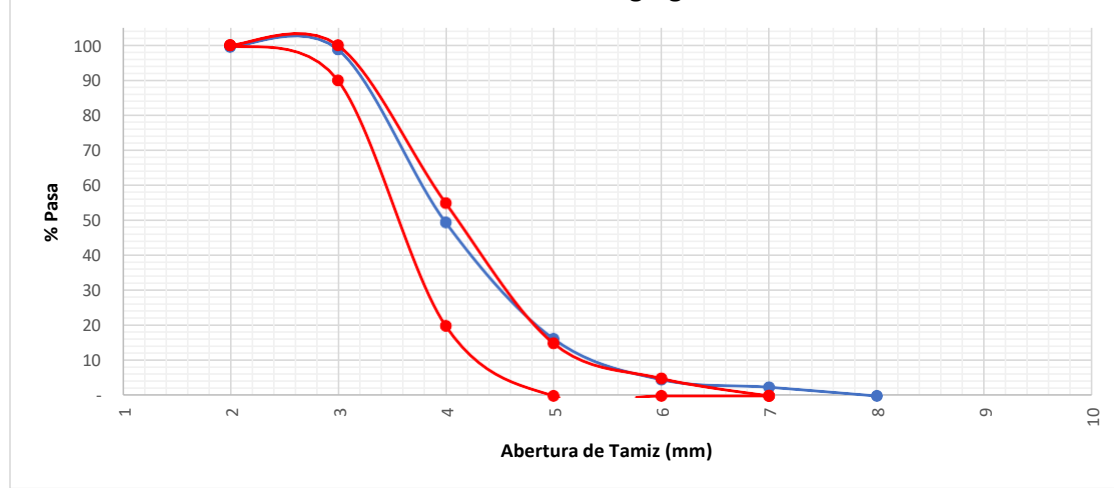
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
: Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
TESIS
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 20/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 ½"	37.500							
1"	25.000	3.12	0.5	0.5	99.5	100.00	100.00	
¾"	19.000	4.25	0.7	1.2	98.8	90.00	100.00	
½"	12.500	297.1	49.3	50.5	49.5	20.00	55.00	
3/8"	9.500	200.0	33.2	83.7	16.3	-	15.00	
N° 4	4.750	70.2	11.7	95.4	4.6	-	5.00	
N° 8	2.360	13.0	2.2	97.5	2.5	-	-	
N° 16	1.180	15.0	2.5	100.0	-			
FONDO	-	-	-	100.0	-			
		602.740	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							6.80	

Curva Granulometrica de Agregado Grueso



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
: Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino
TESIS : en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 21/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	512.11	512.11	512.11	512.11
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,939.12	2,941.15	2,938.71	2,939.66
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,931.91	2,931.97	2,929.78	2,931.22
Peso muestra humeda	gr	2,427.01	2,429.04	2,426.60	2,427.55
Peso muestra seca	gr	2,419.80	2,419.86	2,417.67	2,419.11
Peso de agua	gr	7.21	9.18	8.93	8.44
Contenido de humedad	%	0.30%	0.38%	0.37%	0.35%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 22/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	25.780	25.910	25.790	25.827
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	26.510	25.810	26.710	26.343
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	7.910	7.910	7.910	7.910
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	8.140	8.140	8.140	8.140
Peso de muestra en estado suelto	kg	17.870	18.000	17.880	17.917
Peso de muestra en estado compactado	kg	18.370	17.670	18.570	18.203
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
Peso unitario suelto	kg/m3	1,276	1,286	1,277	1,280
Peso unitario compactado	kg/m3	1,312	1,262	1,326	1,300

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
: Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino
TESIS : en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/11/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,132.660	3,126.470	3,120.550	3,126.560
Peso de la muestra SSS	gr	3,187.880	3,183.230	3,182.110	3,184.407
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,641.340	1,626.580	1,637.140	1,635.020
Peso especifico aparente	gr/cm3	2.03	2.01	2.02	2.02
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm3	2.06	2.04	2.06	2.06
Peso especifico masa seca	gr/cm3	2.10	2.08	2.10	2.10
Absorcion	%	1.76%	1.82%	1.97%	1.85%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 24/11/2023

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	16.58	3.43	3.43	96.57	100.00	100.00	
N° 4	4.750	29.84	6.17	9.59	90.41	95.00	100.00	
N° 8	2.360	37.20	7.69	17.28	82.72	80.00	100.00	
N° 16	1.180	63.20	13.06	30.34	69.66	50.00	85.00	
N° 30	0.600	120.80	24.97	55.31	44.69	25.00	60.00	
N° 50	0.300	136.80	28.27	83.58	16.42	5.00	30.00	
N° 100	0.150	60.12	12.43	96.01	3.99	-	10.00	
N° 200	0.075	15.12	3.12	99.13	0.87	-	5.00	
FONDO	-	4.20	0.87	100.00	-	-	-	
							483.860	100.000
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.96	

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	3.12	0.5	0.5	99.5	100.00	100.00	
3/4"	19.000	4.25	0.7	1.2	98.8	90.00	100.00	
1/2"	12.500	297.1	49.3	50.5	49.5	20.00	55.00	
3/8"	9.500	200.0	33.2	83.7	16.3	-	15.00	
N° 4	4.750	70.2	11.7	95.4	4.6	-	5.00	
N° 8	2.360	13.0	2.2	97.5	2.5	-	-	
N° 16	1.180	15.0	2.5	100.0	-	-	-	
FONDO	-	-	-	100.0	-	-	-	
							602.740	100.0
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							6.80	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 24/11/2023

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1642 Kg/m ³	1280 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1780 Kg/m ³	1300 Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.8 gr/cm ³	2.1 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.85 %	0.35 %
% de Absorción	3.18 %	1.85 %
Modulo de Fineza	2.96	6.80
Tamaño Maximo Nominal	3/8 "	1/2 "

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

- 4.1. Contenido total de aire: % (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)
4.2. Volumen unitario de agua de mezclado: L/m³ (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)
4.3. Peso especifico del cemento: gr/cm³ (Propiedad fisica del cemento)
4.4. F'cr: kg/cm² (Resistencia promedio requerida)
4.5. Relacion agua cemento: (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)
4.6. Factor cemento: kg/m³ = 9.1 bolsas/m³
4.7. Cantidad de agregado grueso: m³ (Tabla N° 6 Volumen de agregado grueso)

F'cr = Resist. Prom.	
F'c	F'cr
< 210	F'c + 70
210 a 350	F'c + 84
> 350	F'c + 98

5. RESULTADOS:

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m ³)	P. SECOS AGREG. (kg/m ³)	CORRECC. HUMEDAD (kg/m ³)	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.124	386.819	386.819	1	9.102	1.00
A. FINO	0.326	911.96	965.31	2.496	19.611	2.15
A. GRUESO	0.334	702.03	704.487	1.821	19.366	2.13
AGUA (L/m ³)	0.216	216	202.181	202.181	202.181	22.21 L/bolsa
AIRE	0					

NOTAS:

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
INCORPORANDO ADITIVO

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 24/11/2023

1. DATOS DE RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DEL METODO DE COMITÉ 211 DEL ACI

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO PATRON	DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO PATRON	VOLUM.
CEMENTO	386.819 kg	6.89 kg	0.00688638
A. FINO	965.31 kg	19.31 kg	0.0193062
A. GRUESO	704.487 kg	14.09 kg	0.01408974
AGUA (L/m3)	202.181 kg	4.04 kg	0.00404362
AIRE	0 kg	0.00 kg	0

2. PROPORCION DE ADITIVOS

ADITIVO	UND	(-)	PROM.	(+)
VIDRIO RECICLADO MOLIDO	%	10	15	20

3. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO INCORPORANDO ADITIVOS

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON GENERAL	VIDRIO RECICLADO MOLIDO	kg	...	...	...
		kg	...	...	...
PATRON (-)	VIDRIO RECICLADO MOLIDO	kg	0.689	0.689	0.689
		kg	---	---	---
PATRON (+)	VIDRIO RECICLADO MOLIDO	kg	1.377	1.377	1.377
		kg	---	---	---
PATRON PROM.	VIDRIO RECICLADO MOLIDO	kg	1.033	1.033	1.033
		kg	---	---	---

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TEMPERATURA DE CONCRETO
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 24/11/2023

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

LECTURA N° 01	17,8 °C
LECTURA N° 02	18,4 °C
LECTURA N° 03	17,9 °C

2. MUESTRA - PATRON (-)

LECTURA N° 01	18,5 °C
LECTURA N° 02	18,6 °C
LECTURA N° 03	18,1 °C

3. MUESTRA - PATRON (+)

LECTURA N° 01	18,5 °C
LECTURA N° 02	17,9 °C
LECTURA N° 03	18,4 °C

4. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

LECTURA N° 01	18,4 °C
LECTURA N° 02	18,7 °C
LECTURA N° 03	18,9 °C

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



MEDICION DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGON
CON EL CONO DE ABRAMS NTP 339.035

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 24/11/2023

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	9.398	3.7	14.3 °C	75%

2. MUESTRA - PATRON (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-)	9.398	3.7	13.9 °C	75%

3. MUESTRA - PATRON (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+)	8.89	3.5	13.7 °C	75%

4. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON PROMEDIO	8.89	3.5	14.5 °C	75%

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R-1	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	9.92	202.34	77.29	111.20	11338.95	146.71	0.2	210	70%	TIPO 4
R-2	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	9.88	201.45	76.67	109.60	11175.63	145.77	0.15	210	69%	TIPO 5
R-3	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	9.86	202.61	76.36	106.26	10835.69	141.91	0.13	210	68%	TIPO 5



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R-4	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	9.92	202.23	77.29	143.44	14626.793	189.25	0.14	210	90%	TIPO 5
R-5	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	9.82	202.15	75.74	142.94	14575.745	192.45	0.18	210	92%	TIPO 5
R-6	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	9.91	201.81	77.13	140.52	14328.897	185.77	0.21	210	88%	TIPO 5



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R-7	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	9.82	202.31	75.74	163.05	16625.968	219.52	0.12	210	105%	TIPO 3
R-8	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	9.88	202.51	76.67	163.76	16698.659	217.81	0.17	210	104%	TIPO 3
R-9	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	9.81	202.77	75.58	163.92	16714.570	221.14	0.22	210	105%	TIPO 5

Diagrama	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
	R-7	3522.42	2.299	2298.85
	R-8	3547.18	2.285	2284.72
	R-9	3577.1	2.334	2334.02
	PROM	3548.9	2.306	2305.86

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R1-1	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.83	201.55	75.89	108.50	11063.56	145.78	0.21	210	69%	TIPO 5
R1-2	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.81	202.45	75.58	115.22	11749.48	155.45	0.17	210	74%	TIPO 5
R1-3	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.79	201.87	75.28	117.46	11977.88	159.12	0.17	210	76%	TIPO 4



NOTAS:

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R1-4	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.85	202.45	76.20	147.32	15022.32	197.14	0.2	210	94%	TIPO 2
R1-5	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.81	201.45	75.58	153.03	15604.25	206.45	0.18	210	98%	TIPO 2
R1-6	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.91	203.01	77.13	153.14	15615.47	202.45	0.17	210	96%	TIPO 2



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R1-7	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.85	202.52	76.20	168.48	17179.58	225.45	0.24	210	107%	TIPO 4
R1-8	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.84	202.71	76.05	169.90	17324.49	227.814	0.21	210	108%	TIPO 2
R1-9	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.91	203.05	77.13	174.07	17749.72	230.12	0.19	210	110%	TIPO 2

 Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)	 Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo	 Tipo 3 Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados	 Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1	 Tipo 5 Fracturas en los lados en los partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)	 Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
						CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
R1-7	3575.71	2.317	2317.03						
R1-8	3567.75	2.314	2314.40						
R1-9	3567.91	2.278	2278.10						
PROM	3570.46	2.303	2303.18						

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R2-1	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.84	201.23	76.05	106.24	10832.85	142.45	0.2	210	68%	TIPO 2
R2-2	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.86	202.51	76.36	111.66	11386.22	149.12	0.17	210	71%	TIPO 2
R2-3	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	9.91	202.41	77.13	114.53	11678.63	151.41	0.19	210	72%	TIPO 4



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R2-4	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.81	202.41	75.58	149.84	15279.24	202.15	0.15	210	96%	TIPO 2
R2-5	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.82	202.51	75.74	151.63	15461.88	204.15	0.21	210	97%	TIPO 3
R2-6	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	9.91	202.91	77.13	151.87	15486.66	200.78	0.23	210	96%	TIPO 3



NOTAS:

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R2-7	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.91	203.12	77.13	173.33	17674.13	229.14	0.2	210	109%	TIPO 2
R2-8	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.84	202.45	76.05	175.81	17927.24	235.74	0.14	210	112%	TIPO 2
R2-9	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	9.87	202.17	76.51	177.76	18126.23	236.91	0.17	210	113%	TIPO 5

TIPO	DESCRIPCIÓN	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
		CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
Tipo 1	Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)	R2-7	3584.51	2.288	2287.92
Tipo 2	Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo	R2-8	3592.79	2.334	2333.64
Tipo 3	Fisuras verticales enclumadas a través de ambos extremos, conos mal formados	R2-9	3591.94	2.322	2322.14
Tipo 4	Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1	PROM	3589.74667	2.315	2314.56
Tipo 5	Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)				
Tipo 6	Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo				

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R3-1	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	9.85	202.35	76.20	111.53	11373.04	149.25	0.2	210	71%	TIPO 2
R3-2	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	9.79	201.81	75.28	111.57	11377.18	151.14	0.15	210	72%	TIPO 2
R3-3	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	9.91	202.91	77.13	116.32	11860.66	153.77	0.19	210	73%	TIPO 5



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R3-4	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	9.95	202.51	77.76	153.36	15638.36	201.1	0.23	210	96%	TIPO 3
R3-5	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	9.84	202.45	76.05	149.28	15222.26	200.2	0.18	210	95%	TIPO 3
R3-6	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	9.93	202.71	77.44	151.48	15446.23	199.45	0.17	210	95%	TIPO 5



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

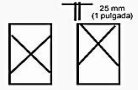
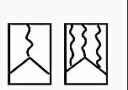
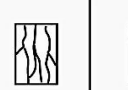
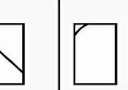
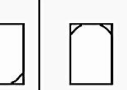
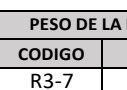


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
R3-7	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	9.81	202.15	75.58	168.37	17168.83	227.15	0.22	210	108%	TIPO 4
R3-8	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	9.88	202.4	76.67	169.50	17284.39	225.45	0.19	210	107%	TIPO 2
R3-9	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	9.94	203.1	77.60	174.80	17824.76	229.7	0.21	210	109%	TIPO 2

 Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)	 Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo	 Tipo 3 Fisuras verticales encolomnadas a través de ambos extremos, conos mal formados	 Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpeo suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1	 Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)	 Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
						CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
R3-7	3577.42	2.341	2341.36						
R3-8	3581.56	2.308	2308.12						
R3-9	3584.45	2.274	2274.31						
PROM	3581.14333	2.308	2307.93						


NOTAS:

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

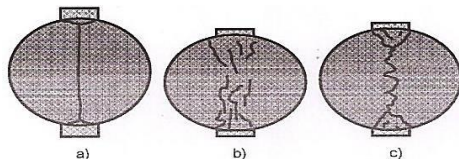


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R10	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	98.55	202.15	7627.87	40.55	40550.0	1.30	13.21	210	B	NO
R11	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	98.76	202.62	7660.41	41.21	41210.0	1.31	13.37	210	B	NO
R12	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	98.84	202.14	7672.83	43.12	43120.0	1.37	14.01	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

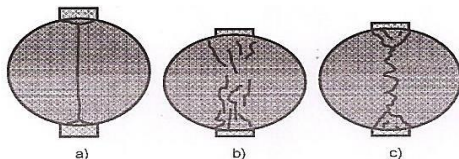


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R13	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	98.25	202.45	7581.50	44.81	44810.0	1.43	14.62	210	A	NO
R14	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	98.56	201.65	7629.42	46.95	46950.0	1.50	15.34	210	B	NO
R15	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	97.84	202.87	7518.35	48.71	48710.0	1.56	15.93	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

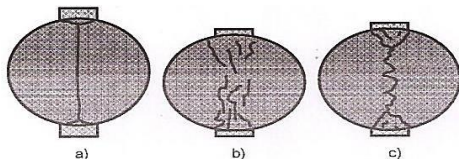


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R16	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	98.75	202.45	7658.86	60.81	60810.0	1.94	19.75	210	C	NO
R17	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	98.64	201.77	7641.81	62.45	62450.0	2.00	20.37	210	C	NO
R18	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	99.24	202.84	7735.05	64.71	64710.0	2.05	20.87	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

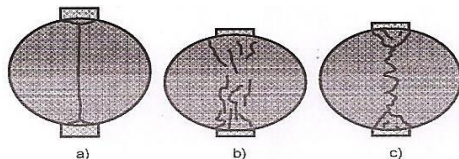


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R1-10	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	99.45	202.12	7767.83	40.55	40550.0	1.28	13.10	210	B	NO
R1-11	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	98.74	202.14	7657.31	41.21	41210.0	1.31	13.40	210	B	NO
R1-12	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	98.56	201.75	7629.42	43.12	43120.0	1.38	14.08	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

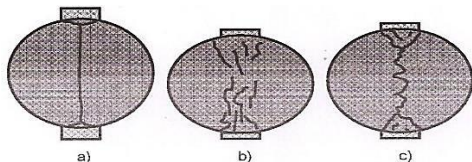


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R1-13	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	98.74	202.54	7657.31	46.12	46120.0	1.47	14.97	210	C	NO
R1-14	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	98.65	201.71	7643.36	45.88	45880.0	1.47	14.97	210	C	NO
R1-15	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	99.14	202.54	7719.47	47.12	47120.0	1.49	15.23	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

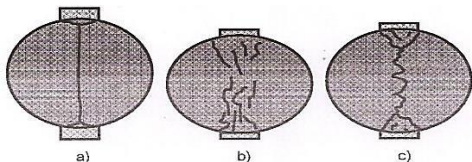


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R1-16	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	98.56	202.14	7629.42	59.87	59870.0	1.91	19.51	210	B	NO
R1-17	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	99.15	202.51	7721.03	61.41	61410.0	1.95	19.85	210	B	NO
R1-18	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	98.45	203.1	7612.40	63.45	63450.0	2.02	20.60	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

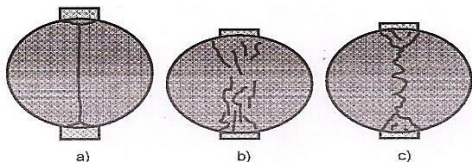


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R2-10	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	98.85	201.45	7674.38	42.56	42560.0	1.36	13.87	210	C	NO
R2-11	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	98.77	202.46	7661.96	43.84	43840.0	1.40	14.23	210	C	NO
R2-12	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	99.35	202.55	7752.21	45.99	45990.0	1.45	14.84	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

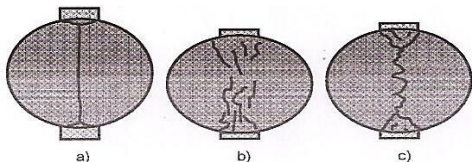


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R2-13	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	98.55	201.55	7627.87	48.25	48250.0	1.55	15.77	210	B	NO
R2-14	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	99.15	202.45	7721.03	49.99	49990.0	1.59	16.17	210	B	NO
R2-15	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	97.64	201.47	7487.65	50.10	50100.0	1.62	16.53	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

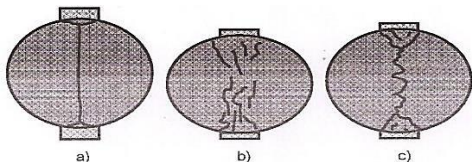


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R2-16	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	98.56	201.31	7629.42	66.89	66890.0	2.15	21.89	210	B	NO
R2-17	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	99.15	202.54	7721.03	63.55	63550.0	2.01	20.54	210	B	NO
R2-18	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	22/12/2023	28	97.66	201.44	7490.72	67.47	67470.0	2.18	22.26	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

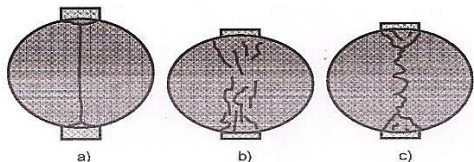


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R3-10	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	98.97	202.45	7693.02	41.15	41150.0	1.31	13.33	210	C	NO
R3-11	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	98.88	201.45	7679.04	42.57	42570.0	1.36	13.87	210	C	NO
R3-12	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	99.56	202.47	7785.02	43.81	43810.0	1.38	14.11	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

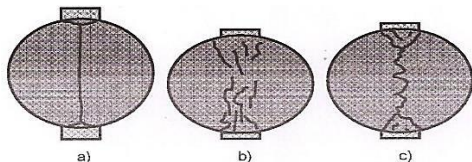


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R3-13	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	99.2	203.2	7728.82	47.55	47550.0	1.50	15.31	210	A	NO
R3-14	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	98.7	203	7651.11	46.58	46580.0	1.48	15.09	210	B	NO
R3-15	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	99.3	202.4	7744.41	45.55	45550.0	1.44	14.71	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

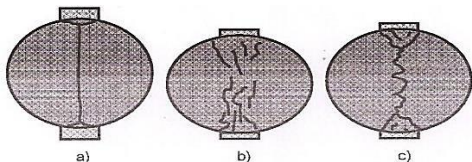


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Kassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
R3-16	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	99.56	201.45	7785.02	64.12	64120.0	2.04	20.75	210	C	NO
R3-17	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	98.57	202.64	7630.96	62.10	62100.0	1.98	20.18	210	C	NO
R3-18	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	98.72	201.84	7654.21	62.88	62880.0	2.01	20.49	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R-19	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	24.74	2522.74	210	264
R-20	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	26.44	2696.09	210	262
R-21	PATRON GENERAL	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	28.91	2947.95	210	261

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R-22	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	32.55	3319.12	210	265
R-23	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	33.61	3427.21	210	268
R-24	PATRON GENERAL	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	34.71	3539.38	210	264

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R-25	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	42.51	4334.74	210	263
R-26	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	43.67	4453.03	210	265
R-27	PATRON GENERAL	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	40.89	4169.55	210	265

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R1-19	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	25.45	2595.14	210	265
R1-20	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	24.88	2537.01	210	264
R1-21	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	26.59	2711.38	210	262

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R1-22	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	33.12	3377.25	210	262
R1-23	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	32.97	3361.95	210	264
R1-24	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	35.17	3586.28	210	261

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R1-25	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	44.71	4559.08	210	265
R1-26	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	46.78	4770.16	210	265
R1-27	MUESTRA - PATRON (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	46.91	4783.41	210	267

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R2-19	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	27.84	2838.84	210	264
R2-20	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	25.74	2624.71	210	260
R2-21	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	27.12	2765.43	210	261

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R2-22	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	35.26	3595.46	210	265
R2-23	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	36.58	3730.06	210	268
R2-24	MUESTRA - PATRON (+)	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	37.11	3784.11	210	261

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R2-25	MUESTRA - PATRON (+) (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	47.25	4818.08	210	267
R2-26	MUESTRA - PATRON (+) (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	48.92	4988.37	210	263
R2-27	MUESTRA - PATRON (+) (-)	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	49.17	5013.86	210	260

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 01/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R3-19	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	25.41	2591.06	210	263
R3-20	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	24.81	2529.88	210	264
R3-21	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	01/12/2023	7	450	150	150	24.99	2548.23	210	259

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 08/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R3-22	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	34.55	3523.06	210	261
R3-23	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	33.91	3457.80	210	260
R3-24	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	08/12/2023	14	450	150	150	35.11	3580.17	210	263

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Cassandra Kimberly CARHUAZ SOTO - Bach. Ronald Alex PASCUAL ESTRADA
TESIS : Influencia de la incorporación de vidrio reciclado molido como un porcentaje del agregado fino en la resistencia a compresión de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Yanacancha, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 22/12/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)
R3-25	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	46.51	4742.62	210	267
R3-26	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	46.92	4784.43	210	264
R3-27	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	24/11/2023	22/12/2023	28	450	150	150	45.77	4667.17	210	262

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

