

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



T E S I S

**Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y
macrofibra sintética, Pasco 2023.**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil**

Autor:

Bach. Nebenka FILIO CHAGUA

Asesor:

Mg. Williams Antonio MUÑOZ ROBLES

Cerro de Pasco - Perú – 2023

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



T E S I S

**Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y
macrofibra sintética, Pasco 2023.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA
PRESIDENTE

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO

Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 006-2024-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:

Presentado por:

Bach. FILIO CHAGUA, Nebenka

Escuela de Formación Profesional:

Civil

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo

Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Asesor:

Mg. MUÑOZ ROBLES, Williams Antonio

Índice de Similitud: **25%**

APROBADO

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

Cerro de Pasco, 10 de enero del 2024.

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

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, salud, conocimiento y saber guiarme en este camino que aún falta por recorrer.

A mi madre María Elisabet, por ser un ejemplo a seguir gracias a su inmenso amor, valores impartidos y responsabilidad; quien con su esfuerzo y dedicación nos enseñó a levantarnos y seguir hacia adelante.

A mis hermanos: a mi hermano Clemens, por sus sencillez, cariño y consejos de seguir creciendo profesionalmente y mi hermana Rosalmit por su calidez, cariño y apoyo incondicional de seguir esforzándome por lo que quiero lograr.

A todos aquellos familiares y amigos que estuvieron en momentos buenos y malos acompañándome y apoyándome con su sabiduría y consejos, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO

- A mi madre por sus enseñanzas y ser guía en mi camino, por enseñarme que todo se puede lograr con perseverancia y dedicación y que nunca es tarde para seguir aprendiendo.
- A mi segunda madre Anatolia Nación por su inmenso amor, que desde pequeña me brindo y enseñó el respeto por los demás.
- A mis docentes quienes me impartieron sus conocimientos a fin de desarrollarme profesionalmente, el cual me ha permitido crecer profesionalmente, intelectualmente y como persona.
- A mis amigos y amigas del colegio y universidad con quienes compartí mi etapa universitaria entre buenos y malos momentos, pero con la mentalidad de crecer y desarrollarnos profesionalmente.
- A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por acogerme en su alma mater y permitir desarrollarme para estudiar mi carrera.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo fabricar un concreto ligero, con resistencia suficiente para el uso estructural, sustituyendo el corcho endurecido en volumen al agregado grueso y la macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

La presente investigación tiene un diseño experimental, con un método científico y tipo de investigación aplicada, ya que se estudiará el comportamiento del corcho endurecido y la macrofibra sintética en dosificaciones diferentes con la finalidad de obtener un diseño óptimo mejorando las propiedades mecánicas y físicas del concreto. Para el diseño, se utilizaron materiales de la ciudad de Cerro de Pasco, como agregado grueso y fino de la cantera Sacrafamilia. Para poder obtener nuestro diseño de concreto se realizó un endurecido del corcho con un aditivo (Sikadur – 32 Gel), para después añadirlas en dosificaciones diferentes junto a la macrofibra, con esto se consigue las probetas para ser analizadas en laboratorio. De acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio se obtuvieron resultados buenos, ya que superan la resistencia diseño que es 210 kg/cm², teniendo el más óptimo a la muestra promedio con 213.53 kg/cm² a los 28 días de resistencia a la compresión y 1856.74 kg/m³ de peso unitario, 21.12 kg/cm² a los 28 días de resistencia a la tracción indirecta y 38.30 KN a los 28 días de resistencia a la flexión, estos resultados comprenden a la dosificación de; 50%, 60% y 70% de corcho endurecido con sustitución en volumen al agregado grueso y 1.5, 3.0 y 4.5 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

Palabras clave: Corcho endurecido, macrofibra sintética, fabricación de concreto ligero.

ABSTRACT

The present research aims to manufacture a lightweight concrete, with sufficient strength for structural use, by substituting hardened cork in volume to the coarse aggregate and synthetic macrofiber with respect to the unit weight of the concrete.

This research has an experimental design, with a scientific method and type of applied research, since the behavior of hardened cork and synthetic macrofiber in different dosages will be studied in order to obtain an optimal design improving the mechanical and physical properties of concrete. For the design, materials from the city of Cerro de Pasco were used, such as coarse and fine aggregate from the Sacrafamilia quarry. In order to obtain our concrete design, the cork was hardened with an additive (Sikadur - 32 Gel), and then added in different dosages together with the macrofiber, thus obtaining the specimens to be analyzed in the laboratory. According to the tests carried out in the laboratory, good results were obtained, since they exceeded the design resistance which is 210 kg/cm², having the most optimum to the average sample with 213.53 kg/cm² at 28 days of compressive strength and 1856.74 kg/m³ of unit weight, 21.12 kg/cm² at 28 days of indirect tensile strength and 38.30 KN at 28 days of flexural strength, these results comprise the dosage of 50%, 60% and 70% of hardened cork with replacement in volume to the coarse aggregate and 1.5, 3.0 and 4.5 kg/m³ of synthetic macrofiber with respect to the unit weight of the concrete.

Keywords: *Hardened cork, synthetic macrofiber, lightweight concrete manufacturing.*

INTRODUCCIÓN

El concreto reforzado con corcho endurecido y macrofibras sintéticas se utilizará en la construcción como otro tipo de concreto estructural, para ello se realizarán dosificaciones en diversas proporciones a fin de determinar sus propiedades mecánicas y físicas al fabricar un concreto ligero. La importancia que tienen los concretos reforzados con corcho endurecido y macrofibras, es que ayudan a mejorar las propiedades del concreto en estado endurecido y a reducir el peso unitario de estos para aliviar el peso estructural; además las macrofibras sintéticas ayudan a mejorar la tenacidad del material, esto significa que el concreto reforzado con macrofibras sintéticas puede seguir sosteniendo cargas aun después de un “fisuramiento”

Las macrofibras están diseñadas para el reforzamiento del concreto y reemplazo de las mallas electrosoldadas y varillas de refuerzo, “las macrofibras generan un refuerzo continuo en el concreto mientras que las mallas generan un reforzamiento puntual” y por otro lado el corcho endurecido ayuda a aliviar las cargas muertas en las estructuras.

En el mundo de la construcción se usan las macrofibras sintéticas desde hace muchos años, lo que significa que el tema no es nuevo, sin embargo, el corcho endurecido aporta mínimamente en la construcción y más adelante se espera implementar a grandes rasgos y con mayor fuerza debido a su importancia en las pérdidas de las cargas muertas de las estructuras. La investigación se realiza para evaluar el comportamiento mecánico del concreto reforzado con corcho endurecido y macrofibras sintéticas mediante un análisis de resultados en ensayos realizados de compresión, tracción indirecta y flexión, a través de probetas y vigas de concreto; los ensayos se realizan en el laboratorio de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión teniendo en cuenta la disponibilidad.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación 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.	2
1.4.1. Objetivo general.	2
1.4.2. Objetivos específicos.	3
1.5. Justificación de la investigación.	3
1.6. Limitaciones de la investigación.	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	6
2.2. Bases teóricas – científicas.....	10
2.2.1. Resistencia a comprensión del concreto.....	10
2.2.2. Propiedades mecánicas del concreto.....	11
2.2.3. Curado de las probetas.....	11
2.2.4. Propiedades del concreto no endurecido.....	12
2.2.4.1. Trabajabilidad.....	12
2.2.4.2. Estabilidad.....	12
2.2.4.3. Compactibilidad.....	12
2.2.4.4. Segregación.....	13
2.2.4.5. Exudación.....	13
2.2.4.6. Contracción.....	14
2.2.5. Propiedades del concreto endurecido.....	14
2.2.5.1. Elasticidad.....	14
2.2.5.2. Resistencia.....	15
2.2.5.3. Extensibilidad.....	16
2.3. Definición de términos básicos.....	17
2.3.1. Aceptación.....	17
2.3.2. Acción correctiva.....	17

2.3.3. Acción preventiva	17
2.3.4. Aprobación.....	17
2.3.5. Aseguramiento de la calidad	17
2.3.6. Calibración	17
2.3.7. Control de calidad	18
2.3.8. Contrato.....	18
2.3.9. Especificaciones	18
2.3.10. Fabricante.....	19
2.4. Formulación de hipótesis.....	19
2.4.1. Hipótesis general.....	19
2.4.2. Hipótesis específicas.....	19
2.5. Identificación de variables.....	19
2.5.1. Variables independientes.....	19
2.5.2. Variables dependientes.....	20
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	21

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....	23
3.2. Nivel de investigación.....	24
3.3. Métodos de investigación.....	24
3.4. Diseño de investigación.....	24

3.5. Población y muestra.	24
3.5.1. Población.....	24
3.5.2. Muestra.....	24
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	25
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.	25
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.	25
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	25
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	25
3.9. Tratamiento estadístico.....	26
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.	27
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	27
4.2.1. Granulometría del agregado fino	27
4.2.2. Granulometría del agregado grueso	28
4.2.3. Propiedades físicas de los agregados	29
4.2.4. Diseño de mezcla método del ACI 211.....	29
4.2.5. Peso Unitario del Concreto	32
4.2.6. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39	33
4.2.7. Ensayo de resistencia a la tracción indirecta.....	36

4.2.8. Ensayo de resistencia a la flexión	40
4.3. Prueba de Hipótesis	42
4.3.1. Prueba de Hipótesis general	42
4.3.2. Prueba de Hipótesis específica 1	47
4.3.3. Prueba de Hipótesis específica 2	49
4.3.4. Prueba de Hipótesis específica 3	52
4.3.5. Prueba de Hipótesis específica 4	54
4.4. Discusión de resultados	55

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Operacionalización de Variable Independiente.....	21
TABLA 2: Operacionalización de Variable dependiente	21
TABLA 3: Análisis de Granulometría del agregado Fino	28
TABLA 4: Análisis de Granulometría del agregado Grueso.....	28
TABLA 5: Análisis de las propiedades físicas de los agregados	29
TABLA 6: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211	29
TABLA 7: Dosificación de variables	30
TABLA 8: Resultados de diseño de mezcla patrón general	31
TABLA 9: Resultados de diseño de mezcla patrón 50% corcho endurecido y 1.5 kg/m ³ macrofibra sintética. (-) (-)	31
TABLA 10: Resultados de diseño de mezcla patrón 70% Corcho endurecido y 1.5 kg/m ³ macrofibra sintética. (+) (-)	31
TABLA 11: Resultados de diseño de mezcla patrón 50% Corcho endurecido y 4.5 kg/m ³ macrofibra sintética (-) (+)	31
TABLA 12: Resultados de diseño de mezcla patrón 70% Corcho endurecido y 4.5 kg/m ³ macrofibra sintética. (+) (+).....	32
TABLA 13: Resultados de diseño de mezcla patrón promedio 60% corcho endurecido y 3.0 kg/m ³ macrofibra sintética. Promedio.....	32
TABLA 14: Peso unitario del concreto	32
TABLA 15: Resistencia a la compresión muestra patrón general.....	34
TABLA 16: Resistencia a la compresión muestra patrón promedio	35
TABLA 17: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón general.....	37
TABLA 18: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio	38
TABLA 19: Resistencia a la flexión muestra patrón general	40

TABLA 20: Resistencia a la flexión muestra patrón promedio.....	41
TABLA 21: Prueba de normalidad	43
TABLA 22: Correlación de Pearson resistencia a la compresión	44
TABLA 23: Correlación de Pearson resistencia a la tracción indirecta	45
TABLA 24: Correlación de Pearson resistencia a la flexión.....	46
TABLA 25: Comparaciones múltiples HSD Tukey	47
TABLA 26: Descriptivos resistencia a la compresión.....	48
TABLA 27: Prueba T para una muestra resistencia a la compresión	49
TABLA 28: Comparaciones múltiples HSD Tukey	50
TABLA 29: Descriptivos resistencia a la tracción indirecta	51
TABLA 30: Prueba T para una muestra resistencia a la tracción indirecta.....	51
TABLA 31: Comparaciones múltiples HSD Tukey	52
TABLA 32: Descriptivos resistencia a la flexión	53
TABLA 33: Prueba T para una muestra resistencia a la flexión	54
TABLA 34: Promedios del peso específico del concreto.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Promedio Peso unitario del concreto.....	33
Gráfico 2: Resistencia a la compresión patrón general	34
Gráfico 3: Resistencia a la compresión patrón promedio.....	36
Gráfico 4: Resistencia a la tracción indirecta patrón general	38
Gráfico 5: resistencia a la tracción indirecta patrón promedio	39
Gráfico 6: Resistencia a la tracción indirecta P. general Vs P. promedio	42

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un concreto ligero, con resistencia suficiente para el uso estructural, sustituyendo áridos tradicionales por áridos ligeros reciclados, para ello se busca mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto y del mismos brindar una solución al problema ambiental, diseñando un concreto ligero recomendado en zonas con riesgo sísmico, planteando diferentes proporciones de nanopartículas de plástico y corcho, adicionado en bloques de concreto con la finalidad de obtener un diseño óptimo. Para el diseño, se utilizaron materiales de la ciudad de Cerro de Pasco, como agregado grueso y fino de la cantera de Sacra Familia, los presentes ubicados en dicha localidad y nanopartículas de plástico y corcho de zonas aledañas, siendo material ya no reutilizable. Para poder obtener nuestro diseño de concreto se realizó pruebas de laboratorio a través de probetas. Para la obtención de macrofibras sintéticas y corcho endurecido se procedió a la limpieza y separación de acuerdo a su clasificación. Se realizó una cantidad de 54 probetas de concreto

para resistencia a la compresión, 54 probetas de concreto para resistencia a la tracción indirecta y 54 probetas de concreto para resistencia a la flexión.

1.2. Delimitación de la investigación.

Esta investigación está determinada en la fabricación de concreto ligero con corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general.

¿De qué manera mejoraría la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética Pasco, 2023?

1.3.2. Problemas específicos.

- ¿De qué manera mejoraría la resistencia a la compresión en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿De qué manera mejoraría la resistencia a la tracción indirecta en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿De qué manera mejoraría la resistencia a la flexión en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿Qué peso específico se alcanzará en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?

1.4. Formulación de objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Verificar el mejoramiento del concreto ligero en su fabricación, utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Verificar la resistencia a la compresión que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Verificar la resistencia a la tracción indirecta que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Verificar la resistencia a la flexión que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Verificar el peso específico que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

1.5. Justificación de la investigación.

La investigación sobre la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética en Pasco en 2023 se justifica debido a su potencial para reducir costos y peso en la construcción, mejorar el aislamiento térmico y acústico, promover la sostenibilidad ambiental mediante el uso de materiales renovables y biodegradables, y beneficiar económicamente a la región al convertirla en un centro de producción de concreto ligero innovador.

Este proyecto de ardua investigación, se desarrollará debido a que existe el interés de mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de corcho endurecido y macrofibras sintéticas, los cuales serán implementados al utilizarse en el concreto, asimismo, generar una amplitud de uso del corcho

endurecido en la construcción puesto que el presente es un material poco empleado.

Este proyecto contribuirá en la parte monetaria es decir económica de muchas familias, ofreciendo a través de esta investigación un diseño mejorado al concreto, convirtiéndose de esta manera en una opción de bajo costo para la construcción en la ciudad de Pasco.

En la elaboración de este estudio se buscará nuevas estrategias acerca del uso apropiado de concreto con implementación de corcho endurecido y macrofibras sintéticas, dichos resultados que se obtendrán servirán como fuente de información para los nuevos estudiantes de ingeniería, proporcionando nuevas técnicas para el mejoramiento de este material, como producto de calidad en la construcción. En relación al Objetivo general: Se pretende elaborar el diseño del concreto con aplicaciones de refuerzos de corcho endurecido y macrofibras sintéticas para optimizar la resistencia del concreto, asimismo, en los Objetivos específicos: se busca determinar las propiedades físicas – mecánicas de los materiales que conforman el diseño de mezcla del concreto, determinar las propiedades físicas mecánicas de los corchos endurecidos y macrofibras sintéticas, determinar el diseño para la elaboración de concreto con adición de corcho endurecido al 50%, 60%, 70% y macrofibras sintéticas de 1.5%, 3%, 4.5%, determinar el resultado de la resistencia a la compresión que aporta el corcho endurecido y macrofibras sintéticas en el diseño óptimo.

Este proyecto de investigación tiene como finalidad, corregir las propiedades del concreto, generando así nuevas técnicas para la ingeniería con el uso de corcho endurecido y macrofibras sintéticas, creándose así un acceso fácil

y de bajo presupuesto, adaptándose a la economía de muchas familias y una rápida elaboración.

Teniendo claro que el adecuado uso de corcho endurecido y macrofibras sintéticas, contribuirá en fomentar la utilización de estos materiales en obras de ingeniería civil siendo esto, sostenible, económico y amigable con el medio ambiente, asimismo posee propiedades térmicas para un mejor confort de las edificaciones.

1.6. Limitaciones de la investigación.

En el proceso de realización de este tema de investigación, me he encontrado con diversas dificultades, pero traté de superarlas y puedo presentar los resultados:

- Financiación económica para la investigación y compra de material.
- Los aditivos de macrofibras sintéticas no son fáciles de encontrar puesto que no hay suficiente demanda del insumo en Pasco.
- Se realizó la búsqueda de laboratorio acreditado por INACAL en Pasco, sin embargo, el presente no fue ubicado puesto que no se cuenta con el mismo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

- Según lo refiere (Alarcón & Zapata, 2019), menciona en su investigación sobre las características de las fibras tienen una gran incidencia en el comportamiento del concreto cuando se utiliza como refuerzo, es decir, la cantidad de dosificación agregada a la mezcla, la longitud de las fibras y en especial el material de cada fibra. En el caso específico de esta investigación, a pesar de que se añadieron a las mezclas las mismas dosificaciones, las longitudes de las fibras no fueron las mismas en todos los casos, lo que nos puede estar teniendo en un margen de error que no se contempló. Las muestras de concreto reforzadas con macrofibras, en general, presentaron unas buenas características mecánicas en el concreto, ya sea a flexión como a compresión, en donde en la mayoría de los casos la tendencia fue que se aumentará la resistencia y que se disminuyera el problema de fisuramiento. Entre todas las fibras, la que presenta una mejora en el concreto, tanto a compresión como a flexión, es la fibra de acero, pero está a diferencia de las otras fibras, no corrige

por completo la fisuración del material como lo hacen las otras fibras, sin embargo, disminuyó la fisuración de la viga con edad de 28 días, respecto a la viga de 14 días, por lo que al alcanzar mayor resistencia el concreto las fibras de acero son más efectivas. Las fibras que mejor se comportaron a compresión, en cuanto a alcanzar más resistencia a los 28 días, fueron el acero y las fibras de vidrio. Sin embargo, las diferencias encontradas respecto a las resistencias obtenidas en el concreto convencional no son muy altas, por lo que se puede determinar que las fibras a compresión, al menos en las condiciones trabajadas en el presente trabajo, no generan un aporte significativo para considerarlas buenas en esta medida.

- La investigación de (Salvador, 2020), en el estudio realizado menciona que las grandes obras como la línea 12 del Metro de la Ciudad de México o el Túnel Emisor Oriente y el Túnel Emisor Poniente II (proyectos hidráulicos de la Comisión Nacional del Agua) han empleado en su construcción el uso de concreto reforzado con fibras y de concreto lanzado reforzado con fibras. Este tipo de concretos se utilizan principalmente en la construcción de túneles y obras subterráneas en nuestro país, así como en pisos industriales, sostenimiento de taludes, elementos prefabricados y revestimiento de túneles. En México, el Instituto de Ingeniería de la UNAM es pionero en su estudio. “Al incorporar la fibra como un componente adicional del concreto, se puede colocar el concreto y refuerzo al mismo tiempo. En este sentido, se pueden lograr ahorros en tiempo de preparación y colocación del concreto, así como en el costo final”, explica el doctor Carlos Aire Untiveros del II-UNAM. El concreto es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento, que al endurecerse forma uno de los materiales de construcción más resistentes para

su uso en pavimentos, edificios y otras estructuras. Es el material de construcción más usado en el mundo, debido a sus características de resistencia, economía y versatilidad.

El concreto reforzado con fibras, por su parte, puede definirse como un material compuesto de cemento Portland, agregados (piedra y arena), agua y fibras, las cuales son un elemento de refuerzo que modifica sus propiedades mecánicas, por lo tanto, a diferencia del concreto convencional resiste mayores deformaciones manteniendo la carga, lo que resulta en una mayor ductilidad, es decir, mayor capacidad residual, lo que se cuantifica midiendo la absorción de energía.

- La investigación de (Tello Armas, 2020), menciona que Mediante la información bibliográfica, se ha identificado las características físicas y la composición mecánica de las nanopartículas de plástico y corcho; mostrando que en su forma natural el plástico posee un contenido de densidad de 0.91 y el corcho una densidad de 0.52, mientras que al ser tratadas a 950°C aumenta al 0.92.

Mediante los ensayos realizados en el laboratorio JHCD CONTRATISTAS S.A.C se determinó las características físicas del agregado fino extraído de la cantera Amazonas – Tarapoto, siendo su peso específico de 2.76 gr/cm³ , absorción de 1.1%, peso unitario suelto de 1681 kg/m³ , módulo de finura de 1 y un contenido de humedad natural de 1.50%, de igual manera, del agregado grueso correspondiente a la cantera Bhartel – Tarapoto, se obtuvo un peso específico de 2.66 gr/ cm³ , absorción de 0.63%, peso unitario suelto de 1497 kg/m³ , el tamaño máximo nominal de 1/2” y un contenido de humedad natural de 0.2%.

Los resultados obtenidos en la prueba de resistencia a la compresión a la edad de 28 días muestran que el concreto óptimo es el que contiene 4% de plástico y 6% de corcho fueron de 40689 Kg/cm² , de esta manera, para las mezclas de concreto de 8% plástico y 10% de corcho fueron de 28140 Kg/cm² y 15% de plástico con 15% de corcho fueron 21209 Kg/cm² respectivamente, lo cual muestra que el concreto con 10% de nanopartículas de plástico y corcho es el más óptimo y cercano al concreto control (100% cemento) en 40689 Kg/cm².

- La investigación de (Figuerola García, 2019), Se logró demostrar parcialmente la hipótesis general que dice: "El reemplazo de agregado grueso por perlas de poliestireno expandido en diferentes porcentajes y una proporcional dosificación de materiales producen concretos con menores densidades y con resistencias que cumplan las normas de concretos ligeros"; ya que el diseño es para un concreto $f'c=210$ kgf/cm², pero en la normatividad nos indica que existen diferentes tipos de concretos ligeros, estando los primeros diseños fuera de este rango por tener una densidad mayor de 1900 Kg/m³, solo los últimos diseños con 75% y 100% de reemplazo del agregado grueso por el de perlas de poliestireno expandido cumplen con la densidad solicitada por la norma, pero la resistencia para que sea estructural es muy baja, es por eso que entra en el rango de los denominados concretos ligeros de resistencia moderada estos para usos no estructurales. Las resistencias de los diseños D-1-29 fueron en promedio de 100.63 Kg/cm² con una densidad promedio de 1850.30 kg/m³ y la del diseño D-2-29 tuvo una resistencia a la compresión de 51.41 Kg/cm² con una densidad de 1630.79 Kg/m³ en promedio.

2.2. Bases teóricas – científicas.

2.2.1. Resistencia a compresión del concreto.

(CIP-35, s. f.), Se ha mencionado que las mezclas de concreto (concreto) se pueden diseñar para que tengan una amplia gama de propiedades mecánicas y de resistencia que cumplan con los requisitos de diseño. La resistencia a la compresión del hormigón es la métrica de rendimiento más utilizada por los ingenieros al diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide mediante muestras de hormigón cilíndricas fisuradas en una máquina de ensayo de compresión. La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga última dividida por el área de la sección transversal que soporta la carga y se expresa en libras-fuerza por pulgada cuadrada (psi) en unidades estadounidenses actuales o en megapascales (MPa) en unidades SI. Los requisitos de resistencia a la compresión pueden oscilar entre 2500 psi (17 MPa) para hormigón residencial y 4000 psi (28 MPa) o más para estructuras comerciales. Para algunas aplicaciones se especifican resistencias más altas de hasta 10 000 psi (70 MPa) o más. Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia, f'_c , especificados en la especificación de los términos esenciales del contrato. Los resultados de las pruebas de resistencia de los cilindros fundidos se pueden utilizar para el control de calidad, la aceptación del hormigón o para evaluar la resistencia del hormigón en estructuras para la planificación de obras de construcción, como el desencofrado, o para evaluar la idoneidad del cuidado y la protección de estructuras. Los cilindros probados y aceptados se fabrican y reparan de acuerdo con los procedimientos descritos para muestras curadas estándar de acuerdo con la

práctica estándar ASTM C31 para la fabricación de prototipos y el concreto de prueba de campo de mantenimiento. Para evaluar la resistencia del concreto in situ, la norma ASTM C31 desarrolla un procedimiento de prueba de curado en campo. Las muestras de concreto cilíndrico se prueban de acuerdo con el método de prueba estándar ASTM C39 para la resistencia a la compresión de las muestras de concreto cilíndrico.

Los resultados de la prueba son el promedio de al menos dos pruebas de resistencia estándar o convencional realizadas en la misma muestra de concreto y probadas a la misma edad. En la mayoría de los casos, el requisito de resistencia del concreto se cumple a los 28 días de edad.

2.2.2. Propiedades mecánicas del concreto

Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

2.2.3. Curado de las probetas

Una vez establecidas las muestras de concreto, estas deben endurecer, para ser removidas del molde, seguidamente después de ser removidas, inmediatamente las muestras deberán ser colocados en un cesto a fin de proceder con el curado donde el agua debe cubrir por completo todas las superficies de la muestra. La finalidad del proceso es mantener los moldes de concreto en un ambiente húmedo a fin de que los mismos alcancen la resistencia requerida para su posterior uso.

2.2.4. Propiedades del concreto no endurecido

2.2.4.1. Trabajabilidad

Esto está determinado por la complejidad de mezclar, transportar, verter y compactar el hormigón. Su calificación es relativa, ya que realmente depende del método manual o mecánico disponible en la etapa del proceso, ya que el concreto puede ser procesado bajo condiciones específicas de vaciado y compactación, no necesariamente cuando estas condiciones cambian. En esto influye principalmente el correcto equilibrio de la masa, el contenido de humedad y el espesor, lo que asegura una cierta continuidad en el movimiento natural y/o artificial de la masa de forma óptima.

2.2.4.2. Estabilidad

Es el movimiento o flujo del concreto sin la influencia de fuerzas externas. Se cuantifica por secreción y escisión, se evalúa mediante métodos estándar que permiten la comparación de estas características entre diferentes estructuras y, por supuesto, se debe buscar un mínimo. Cabe señalar que estos dos fenómenos no dependen directamente del exceso de agua en la mezcla, sino del contenido de partículas finas y de las propiedades aglutinantes de la pasta.

2.2.4.3. Compactibilidad

Esta es una medida de la facilidad de compactación del hormigón fresco. Hay varios métodos para determinar el "factor de consolidación", que estima la cantidad de trabajo requerido para la compactación completa, que es la relación entre la densidad del hormigón a granel en el ensayo y la densidad del hormigón vestido.

2.2.4.4. Segregación

Las diferencias de densidad entre los áridos del hormigón hacen que las partículas más pesadas se asienten espontáneamente, pero en general, los morteros de árido fino son sólo un 20 % menos densos que los áridos gruesos. combinado con su viscosidad hace que el relleno grueso se suspenda y se hunda en la matriz. Cuando la viscosidad del mortero disminuye debido a una concentración de adhesivo insuficiente, mala distribución de partículas o mala granulación, se separan partículas grandes del mortero y se produce descamación. En hormigones con un contenido de piedra > 55% de la masa total de áridos, a menudo se confunde el desconchado con el aspecto normal de estos hormigones, lo que se puede comprobar fácilmente tomando dos muestras de hormigón fresco de diferentes lugares. Si compara el contenido de arena en el fregadero, la diferencia no es más del 6%.

2.2.4.5. Exudación

Va referido a que parte del agua de mezcla se separa del bloque y fluye hacia la superficie de hormigón. Esta es una situación típica de deposición donde las partículas sólidas se depositan en una masa plástica. Este fenómeno es causado debido a que no se realizó una correcta compactación del concreto y por ello los componentes líquidos se separan y suben a la superficie. Esto se ve afectado por la cantidad de multas en el agregado y la sofisticación del cemento, por lo que cuanto mayor sea el porcentaje del material es inferior a 100 redes y mayor es la permeabilidad del agua en la mezcla. Las fugas ocurren inevitablemente en el concreto ya que es una característica estructural, por lo que es

importante evaluarlas y controlarlas para evitar los efectos negativos que puedan tener.

2.2.4.6. Contracción

Este es uno de los principales signos de problema de agrietamiento que a menudo se presenta. Hemos visto que el mortero de cemento inevitablemente se contrae a medida que la composición reduce el contenido inicial de agua, esto se llama retracción interna y es un proceso irreversible. Sin embargo, hay otro tipo de contracción inherente al mortero de cemento, llamada contracción por secado, que causa la mayoría de los problemas de agrietamiento porque ocurre tanto en el estado plástico como en el estado endurecido, y la resistencia se ve comprometida cuando se usa en la mezcla de agua. Este proceso no es irreversible, ya que la reposición del agua perdida durante el secado restituye la mayor parte del agua perdida, lo más importante es entender que el hormigón se contrae constantemente y, si no tomamos las medidas adecuadas, inevitablemente se agrietará. En muchos casos, se rompe. Es inevitable, así que solo es cuestión de predecir y manejar.

2.2.5. Propiedades del concreto endurecido

2.2.5.1. Elasticidad

En general, esta es la capacidad de deformar el concreto cuando se carga sin deformación constante. El concreto no es un material elástico estricto, porque no tiene un comportamiento lineal en ninguna parte de su diagrama de carga en comparación con la parte original del diagrama o línea de secado, conectando el diagrama a uno del punto de ajuste, generalmente el % del último patrón ensayado.

2.2.5.2. Resistencia

Gracias a las propiedades adhesivas del mortero de cemento se puede soportar cargas y fuerzas y la compresión es mejor que la tensión. Ello depende principalmente de la concentración del mortero de cemento, que generalmente se expresa como la relación en peso de agua a cemento. También se ve afectado por los mismos factores que afectan las propiedades de resistencia del mortero, como la temperatura y el tiempo, así como otros factores que incluyen el tipo y las propiedades de resistencia del cemento utilizado, el uso y la calidad de los agregados en la construcción. Un factor de resistencia indirecto, pero igualmente importante es el endurecimiento, ya que es un factor que complementa la hidratación, sin el cual las propiedades de resistencia del hormigón no pueden desarrollarse por completo. El hormigón normal tiene una resistencia a la compresión típica de 100-400 kg/cm², y la estructura se puede optimizar sin aditivos para lograr una resistencia a la compresión superior a 700 kg/cm². Las tecnologías que utilizan los denominados polímeros, incluidos los aglutinantes sintéticos añadidos a la mezcla, pueden alcanzar resistencias a la compresión de 1500 kg/cm², y todo indica que el desarrollo de estas tecnologías permitirá alcanzar este nivel de resistencia. La resistencia a la flexión suele ser el 10% de la resistencia a la compresión del hormigón con el valor especificado de f_c . Esta propiedad nos ayuda a diseñar la estructura cargable y es muy importante entender esta propiedad puesto que la resistencia a la flexión del hormigón es baja en comparación con su resistencia a la compresión, pero mucho mayor que su resistencia a la tracción pura. Este parámetro se

utiliza para estructuras como superficies de carreteras duras, porque la tensión de compresión de la superficie de contacto del neumático y la superficie de la carretera es la misma, y la presión de la bomba puede llegar a 5 o 5,6 kg/cm² en el peor de los casos; es una superficie de hormigón hidráulico. La resistencia a la compresión, que es extremadamente pequeña en comparación con la resistencia a la compresión del hormigón, suele estar entre 150 y 350 kg/cm² en nuestro medio. Por lo tanto, la resistencia a la compresión no es un factor que determine la calidad del concreto del pavimento, la resistencia a la flexión a través del carro y la diferencia de temperatura estirarán un lado de la losa cuando comprime el otro lado. Los esfuerzos de flexión pueden reducirse mediante refuerzo, pero esto no es económico porque el refuerzo debe hacerse en dos capas. En la práctica, el espesor del pavimento se calcula de modo que los esfuerzos de flexión causados por los vehículos que pasan y las diferencias de temperatura sean menores que la capacidad máxima de flexión de la placa. Está claro que la resistencia a la flexión del hormigón, también conocida como "módulo de tracción", es una propiedad importante en el diseño de pavimentos de hormigón.

2.2.5.3. Extensibilidad

Una característica del hormigón es que se deforma sin agrietarse. Se determina en base a la máxima deformación unitaria que el hormigón puede soportar sin fisurarse, depende de la elasticidad y del llamado límite elástico, que es la deformación del hormigón sometido a cambios de carga en el tiempo. parcialmente recuperable y también relacionado

con la retracción, aunque son dos fenómenos nominalmente independientes, las micro fisuras suelen estar presentes en torno al 60% del esfuerzo último y una deformación unitaria de 0,0012, y en condiciones normales se produce fisuración visible a un esfuerzo de 0,003 unidades.

2.3. Definición de términos básicos.

2.3.1. Aceptación

Un acuerdo oral y/o escrito de forma favorable entre el Contratista y el Autorizador o representante, incluyendo el desarrollo de actividades que cumplan con los requisitos de calidad establecidos.

2.3.2. Acción correctiva

Acciones tomadas para eliminar la causa del incumplimiento detectado u otra situación no deseada, con la finalidad de que la presente no vuelva a ocurrir.

2.3.3. Acción preventiva

Acciones tomadas para eliminar la causa del incumplimiento detectado u otra situación no deseada que aún no ocurre, se efectúa o materializa.

2.3.4. Aprobación

Aceptación por escrito en respuesta a una oferta.

2.3.5. Aseguramiento de la calidad

Revisar las funciones de control de calidad para determinar si se realizan correctamente y si el trabajo se lleva a cabo de acuerdo con los planes y especificaciones aprobados.

2.3.6. Calibración

Comprende el equilibrio y estabilidad de un instrumento o equipo, los cuales cumplen estándares de calidad a fin de brindar una precisión alta a los

ensayos, levantamientos y otros trabajos que se vayan a efectuar. Se realiza para detectar, correlacionar, informar o eliminar corrigiendo cualquier desviación en la precisión del instrumento o equipo de medición.

2.3.7. Control de calidad

Es una parte de la gestión de la calidad que se enfoca en cumplir con los requisitos de calidad, prueba, observación y funciones relacionadas y realizadas durante la construcción a fin de garantizar que se lleven a cabo, estos se implementan de acuerdo a los planes, se aprueban y desarrollen de acuerdo con los procesos apropiados a fin de garantizar el servicio y calidad.

2.3.8. Contrato

Es un acuerdo legal entre el propietario y el contratista para realizar el trabajo especificado en los planos y especificaciones del proyecto hasta la culminación. El acuerdo define los derechos y obligaciones de las partes del acuerdo y su contenido prevalece sobre el contenido en cualquier otro documento que reemplaza cualquier correspondencia o acuerdo anterior. El presente se desarrolla por un plazo establecido en el cual se deberán de cumplir las metas suscritas para su fiel cumplimiento.

2.3.9. Especificaciones

Las especificaciones se desarrollan dentro del proyecto o en una versión superior proporcionada por el cliente, en el presente de detallan las características, cantidades, medios, modos de ejecución, procesos que se deben efectuar en los diversos trabajos a fin de realizar un adecuado proceso constructivo, evitando errores o deficiencias en la ejecución.

2.3.10. Fabricante

Empresa o empresario encargado de la producción o suministro, cuyo objeto es asegurar la fiabilidad de los materiales o servicios que cumplen los requisitos contractuales, el mismo deberá de brindar la calidad respectiva de los insumos, los cuales son acreditados mediante certificados.

2.4. Formulación de hipótesis.

2.4.1. Hipótesis general.

El concreto ligero mejorará en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

2.4.2. Hipótesis específicas.

- El concreto ligero mejorará en la resistencia a la compresión en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- El concreto ligero mejorará en la resistencia a la tracción indirecta en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- El concreto ligero mejorará en la resistencia a la flexión en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- El concreto ligero mejorará en peso específico en su fabricación, utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

2.5. Identificación de variables.

2.5.1. Variables independientes.

- Corcho endurecido
- Macrofibras sintéticas.

2.5.2. Variables dependientes.

- Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto ligero.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

TABLA 1: Operacionalización de variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Corcho endurecido y macrofibras sintéticas.	Nos dice que este estudio pretende reconocer visualmente la resistencia a la comprensión y tracción indirecta del concreto ligero, asimismo, la resistencia a la flexión en diferentes dosificaciones.	Determinar las resistencias máximas alcanzadas	Dosificación	Corcho endurecido al 50%, 60%, 70% y macrofibras sintéticas de 1.5%, 3%, 4.5%	Razón

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2: Operacionalización de variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento de las propiedades	Para la elaboración del concreto ligero con corcho endurecido y macrofibras sintéticas, se realizará diseño de mezcla, los cuales en	Se medirá mediante los ensayos realizados en laboratorio.	D1: Propiedades, mecánicas del concreto ligero con la adición de	I1: Propiedades mecánicas resistencia a la compresión.	Razón

<p>mecánicas del concreto ligero.</p>	<p>laboratorio serán mezclados acorde a las dosificaciones establecidas a fin de ser vaciados en moldes de probetas, los cuales deberán fraguar para realizar finalmente la rotura de las mismas.</p>		<p>corcho endurecido y macrofibras sintéticas.</p>	<p>I2: Propiedades mecánicas resistencia a la tracción indirecta.</p>	
				<p>I3: Propiedades mecánicas resistencia a la flexión.</p>	

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.

Con base en el marco, objetivos e hipótesis planteados, decidimos que el tipo de investigación será aplicada y de un enfoque cuantitativo, comenzando por el medio exploratorio y después de muchos aspectos se descarta los irrelevantes y se señala aquellos con mayor potencial para realizar ensayos y determinar los propuestos.

De acuerdo a los propósitos que se persigue:

El diseño de investigación será experimental.

De acuerdo a los datos manipulados en el experimento:

La investigación es de enfoque cuantitativo.

De acuerdo a al tipo de investigación:

Esta investigación será de tipo aplicada.

3.2. Nivel de investigación.

El nivel de investigación será de tipo correlacional, puesto que se requerirá de pruebas estadísticas para verificar la correlación de variables.

3.3. Métodos de investigación.

El método de investigación será científico, dicho método deberá garantizar la objetividad del estudio y la validez de resultados. El presente tiene un enfoque de investigación que nace de una o varias hipótesis, los cuales serán sometidos a pruebas para su respectivo análisis de datos. Al ser una investigación científica se fundamenta en la relación teórica como la evidencia empírica, a fin de probar la validez de las mismas.

3.4. Diseño de investigación.

La investigación será de tipo experimental porque al momento de tener las muestras, estas se ensayarán acorde a las diversas dosificaciones.

3.5. Población y muestra.

3.5.1. Población.

La población para la presente se encuentra conformado por la cantera abastecedora de agregados (fino y grueso) para la elaboración del concreto ligero, dicha cantera se encuentra ubicada en la localidad de SacraFamilia, de la ciudad de cerro de Pasco a una altura de 4380 msnm, asimismo, se analizaron 162 probetas para determinar el comportamiento del concreto.

3.5.2. Muestra.

La cantidad de las muestras serán 54 probetas para resistencia a la compresión, 54 probetas para resistencia a la tracción indirecta y 54 probetas para resistencia a la flexión. Los cuáles serán ensayados en diversos periodos para que

los resultados de la investigación sean válidos, estos están regidos por lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 Concreto Armado vigente.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.6.1. Técnicas de recolección de datos.

La recolección de datos corresponde a la búsqueda de fuentes de información como son; libros, diseños de mezcla, estudios similares, formatos de ensayos, etc, los cuales servirán para el registro de información o aquellos con los que cuente el laboratorio a fin de registrar la información, conocer y predecir los fenómenos que se darán en el estudio.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos que se emplearon para la presente investigación fueron: equipos de laboratorio para el ensayo de la muestra, equipo de cómputo, información bibliográfica y manuales de laboratorio, equipos fotográficos, calculadoras, materiales de apunte y normas técnicas aplicadas a ensayos de concretos.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Al realizar el planteamiento de hipótesis general y específicos, el presente será validado mediante una evaluación realizada a través de ensayos los cuales serán llevados a datos estadísticos a fin de realizar las comparaciones respectivas con los resultados obtenidos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Este ítem corresponde al ordenamiento que se da a los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio, y a aquellos que fueron obtenidos de otras fuentes, a fin de realizar el procesamiento en hojas de cálculo y según lo que indica la

estadística, para rechazar o aceptar los datos, para luego clasificarlos. En esta etapa corresponde los siguientes pasos:

- Validación y Edición
- Codificación
- Introducción de datos
- Tabulación

3.9. Tratamiento estadístico.

Los datos serán valorados en forma estadística con el uso únicamente de valores promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos ya que la normativa peruana así lo exige. Para el caso de la presente investigación el análisis se realizará a través del programa estadístico del SPSS.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

La investigación tiene que respetar las normas éticas dadas por el Vicerrectorado de investigación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y las instituciones encargadas de la probidad de las investigaciones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.

Los agregados utilizados en esta presente investigación son de la cantera Sacrafamilia y el diseño se realizó por el método del ACI 211, teniendo un diseño patrón general y cinco diseños de mezcla con dosificaciones de corcho endurecido en volumen al agregado grueso y la macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto, así mismo teniendo en cuenta el peso unitario adecuado para ser concreto ligero, de la misma manera los testigos de concreto serán curados bajo una poza de agua y ser ensayados a los 7, 14 y 28 días para la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción indirecta y resistencia a la flexión.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

4.2.1. Granulometría del agregado fino

TABLA 3: Análisis de Granulometría 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	13.00	2.60	2.60	97.40	100.00	100.00	
N° 4	4.750	25.00	5.00	7.60	92.40	95.00	100.00	
N° 8	2.360	54.07	10.81	18.41	81.59	80.00	100.00	
N° 16	1.180	50.02	10.00	28.42	71.58	50.00	85.00	
N° 30	0.600	125.00	25.00	53.42	46.58	25.00	60.00	
N° 50	0.300	125.50	25.10	78.52	21.48	5.00	30.00	
N° 100	0.150	60.41	12.08	90.60	9.40	-	10.00	
N° 200	0.075	37.00	7.40	98.00	2.00	-	5.00	
FONDO	-	10.00	2.00	100.00	-	-	-	
		500.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.80	

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Granulometría del agregado grueso

TABLA 4: Análisis de Granulometría del agregado Grueso

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	563.9	56.4	56.4	43.6	20.00	55.00	
3/8"	9.500	317.1	31.7	88.1	11.9	-	15.00	
N° 4	4.750	50.0	5.0	93.1	6.9	-	5.00	
N° 8	2.360	22.0	2.2	95.3	4.7	-	-	
N° 16	1.180	17.0	1.7	97.0	3.0			
FONDO	-	30.0	3.0	100.0	-			
		1000.000	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							6.81	

Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Propiedades físicas de los agregados

TABLA 5: Análisis de las propiedades físicas de los agregados

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Unitario Suelto	1755	Kg/m ³	1406	Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1855	Kg/m ³	1569	Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.69	gr/cm ³	2.41	gr/cm ³
Contenido de Humedad	3.64	%	2.91	%
% de Absorción	2.35	%	1.51	%
Módulo de Fineza	2.80		6.81	
Tamaño Máximo Nominal	3/8	"	1/2	"

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. Diseño de mezcla método del ACI 211

Se determinó que el diseño de mezcla será de un concreto $f'c=210$ kg/cm² para el patrón general y la dosificación final de las variables independientes, en proporción del corcho endurecido reemplazando al agregado grueso en porcentaje de volumen y la macrofibra sintética adicionando con respecto al peso unitario del concreto, para realizar varios diseños de concreto, teniendo un total de cinco diseños en diferentes proporciones y un patrón general, realizando un total de 9 probetas para cada muestra, para ser curadas y posterior ser ensayadas por el método de resistencia a la comprensión y tracción indirecta a los 7, 14 y 28 días de edad.

TABLA 6: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO PATRON		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO PATRON		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077364
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.0168334
A. GRUESO	888.135	kg	17.76	kg	0.0177627
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.0038688
AIRE	0	kg	0.00	kg	0

Fuente: elaboración propia.

TABLA 7: Dosificación de variables

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON GENERAL	CORCHO ENDURECIDO	m3	...	...	...
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	...	...	...
PATRON (-) (-)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1161.50	1161.50	1161.50
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	30.00	30.00	30.00
PATRON (+) (-)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1626.10	1626.10	1626.10
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	30.00	30.00	30.00
PATRON (-) (+)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1161.50	1161.50	1161.50
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	90.00	90.00	90.00
PATRON (+) (+)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1626.10	1626.10	1626.10
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	90.00	90.00	90.00
PATRON PROM.	CORCHO ENDURECIDO	m3	1393.80	1393.80	1393.80
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	60.00	60.00	60.00

Fuente: elaboración propia.

Los datos obtenidos en esta presente tabla son para una tanda de 9 probetas que corresponde a 0.02 m³, así mismo, este se utilizó para el patrón general y 5 muestras adicionando corcho endurecido y macrofibras sintéticas en diferentes porcentajes. Así mismo en las siguientes tablas se presenta las dosificaciones de todas las muestras a ensayar.

TABLA 8: Resultados de diseño de mezcla patrón general

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077364
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.0168334
A. GRUESO	888.135	kg	17.76	kg	0.0177627
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.0038688

Fuente: elaboración propia.

TABLA 9: Resultados de diseño de mezcla patrón 50% corcho endurecido y 1.5 kg/m³ macrofibra sintética. (-) (-)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077364
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.0168334
A. GRUESO	444.0675	kg	8.88	kg	0.0088814
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.0038688

Fuente: elaboración propia.

TABLA 10: Resultados de diseño de mezcla patrón 70% Corcho endurecido y 1.5 kg/m³ macrofibra sintética. (+) (-)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	266.4405	kg	5.33	kg	0.00532881
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

Fuente: elaboración propia.

TABLA 11: Resultados de diseño de mezcla patrón 50% Corcho endurecido y 4.5 kg/m³ macrofibra sintética (-) (+)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	444.0675	kg	8.88	kg	0.00888135
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

Fuente: elaboración propia.

TABLA 12: Resultados de diseño de mezcla patrón 70% Corcho endurecido y 4.5 kg/m³ macrofibra sintética. (+) (+)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	266.4405	kg	5.33	kg	0.00532881
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

Fuente: elaboración propia.

TABLA 13: Resultados de diseño de mezcla patrón promedio 60% corcho endurecido y 3.0 kg/m³ macrofibra sintética. Promedio

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m ³ DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m ³ DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	355.254	kg	7.11	kg	0.00710508
AGUA (L/m³)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

Fuente: elaboración propia.

4.2.5. Peso Unitario del Concreto

Según la norma ACI 213R-14 la clasificación del concreto ligero se da de acuerdo a su densidad y sus variantes como se muestra a continuación:

TABLA 14: Peso unitario del concreto

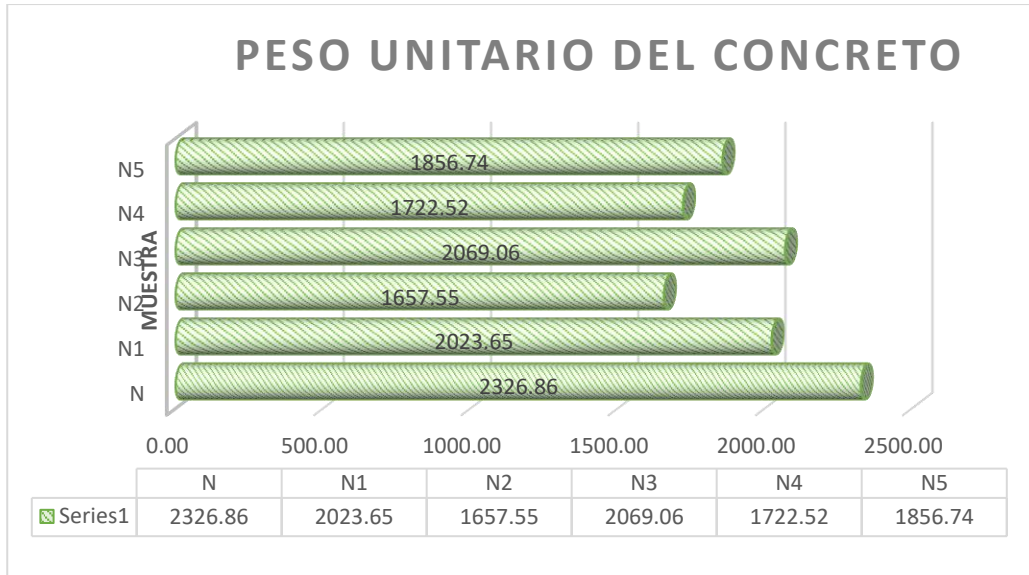
MUESTRA	CODIGO	PESO UNITARIO (kg/m ³)
P.G.	N	2326.86
(-) (-)	N1	2023.65
(+) (-)	N2	1657.55
(-) (+)	N3	2069.06
(+) (+)	N4	1722.52
PROM.	N5	1856.74

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 14, se aprecia datos promedios del peso unitario del concreto de los diferentes patrones, pudiendo observar que el peso unitario más bajo es el

patrón N2 con 1657.55 kg/m³ así mismo, el más alto es el patrón general con 2326.86 kg/m³.

Gráfico 1: Promedio Peso unitario del concreto



Fuente: elaboración propia.

En el siguiente gráfico, se aprecia datos promedios del peso unitario del concreto de los diferentes patrones, pudiendo observar que el peso unitario más bajo es el patrón N2 con 1657.55 kg/m³ así mismo, el más alto es el patrón general con 2326.86 kg/m³.

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

Todos los testigos ensayados a compresión fueron codificados con letra y número para tener un orden de los resultados obtenidos, los testigos de concreto tienen códigos diferentes para todos los diseños, tal y como se muestran en los formatos obtenidos del laboratorio de concreto.

A continuación, observamos los resultados de los testigos ensayados mediante la resistencia a la compresión y la curva de esfuerzo que presentan los testigos de concreto reforzados con corcho endurecido y macrofibras sintéticas.

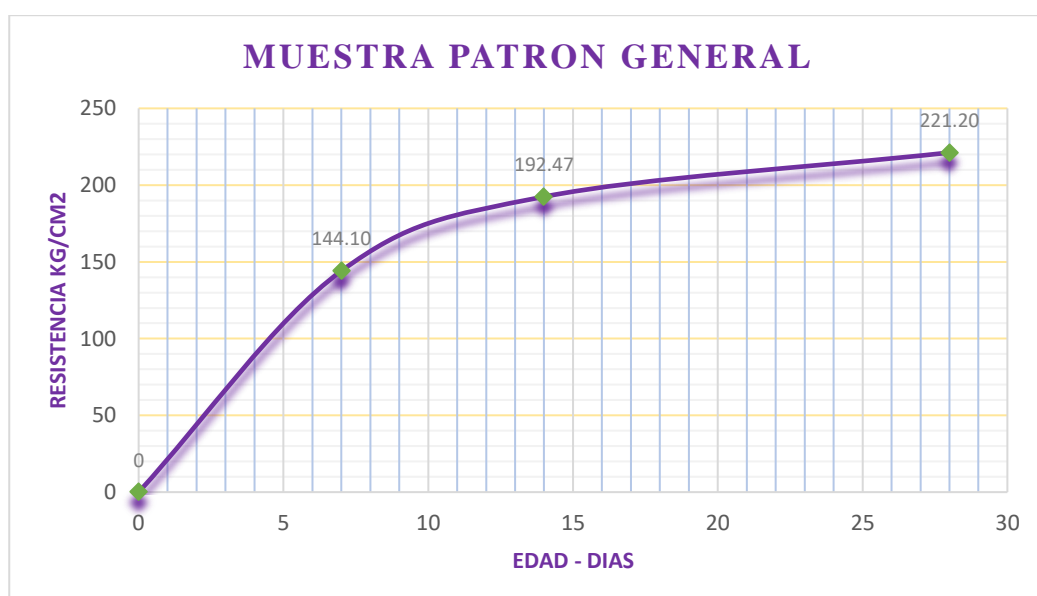
TABLA 15: Resistencia a la compresión muestra patrón general

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²	tipo de falla de testigos
		Moldeo	Ensayo			
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	145.9	144.10	TIPO 4
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	141.7		TIPO 2
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	144.7		TIPO 4
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	189.2	192.47	TIPO 4
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	194.5		TIPO 2
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	193.7		TIPO 2
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	218.5	221.20	TIPO 3
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	220.4		TIPO 5
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	224.7		TIPO 2

Fuente: elaboración propia

La tabla 15 nos presenta los resultados de la muestra patrón general de los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la compresión obteniendo resultados promedios de 144.10 kg/cm² a los 7 días, 192.47 kg/cm² a los 14 días y 221.20 kg/cm² a los 28 días.

Gráfico 2: Resistencia a la compresión patrón general



Fuente: elaboración propia.

El grafico 02 nos presenta los resultados de la muestra patrón general de los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la compresión obteniendo resultados promedios de 68.6% a los 7 días, 91.7% a los 14 días y 105.3% a los 28 días.

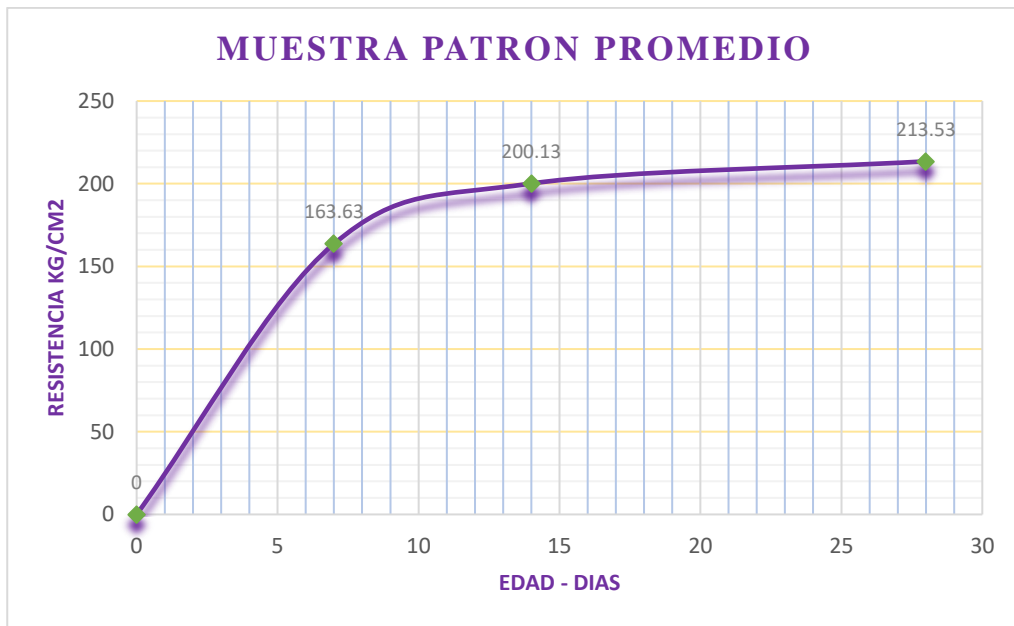
TABLA 16: Resistencia a la compresión muestra patrón promedio

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a la compresión kg/cm ²	tipo de falla de testigos
		Moldeo	Ensayo			
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	165.4	163.63	TIPO 5
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	161.8		TIPO 5
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	163.7		TIPO 4
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	198.9	200.13	TIPO 5
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	197.8		TIPO 4
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	203.7		TIPO 4
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	210.5	213.53	TIPO 4
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	216.4		TIPO 4
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	213.7		TIPO 5

Fuente: elaboración propia.

La tabla 16 nos presenta los resultados de la muestra patrón promedio ya que este patrón nos dio el más óptimo superando la resistencia diseño y su peso específico estando considerado como concreto ligero, estos resultados siendo evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la compresión obteniendo resultados promedios de 163.63 kg/cm² a los 7 días, 200.13 kg/cm² a los 14 días y 213.53 kg/cm² a los 28 días, así mismo este diseño comprende a la dosificación de 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

Gráfico 3: Resistencia a la compresión patrón promedio



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 03 nos presenta los resultados de la muestra patrón promedio ya que este patrón nos dio el más óptimo superando la resistencia diseño y su peso específico estando considerado como concreto ligero, estos resultados siendo evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la compresión obteniendo resultados promedios de 77.9% a los 7 días, 95.3% a los 14 días y 101.7% a los 28 días, así mismo este diseño comprende a la dosificación de a la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

4.2.7. Ensayo de resistencia a la tracción indirecta

La resistencia a la tensión (resistencia a tracción, resistencia en tracción) directa del concreto es aproximadamente de 8% a 12% de la resistencia a compresión y se estima normalmente como siendo de 0.4 a 0.7 veces la raíz cuadrada de la resistencia a compresión en mega pascales o de 1.3 a 2.2 veces la raíz cuadrada de la resistencia a compresión en kilogramos por centímetros

cuadrados (5 a 7.5 veces la raíz cuadrada de la resistencia a compresión en libras por pulgada cuadrada).

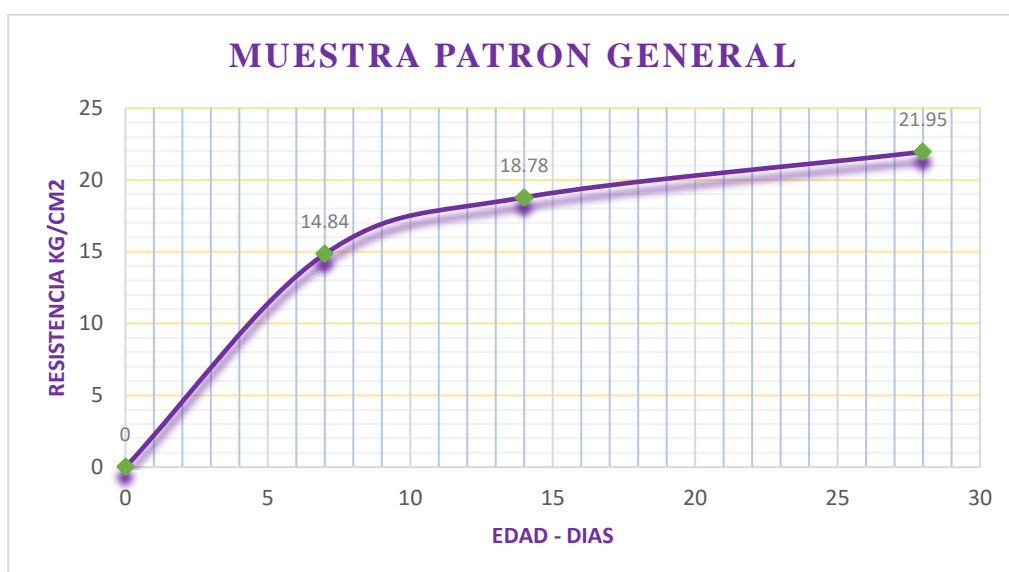
TABLA 17: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón general

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la tracción indirecta kg/cm ²	Promedio Resistencia a la tracción indirecta kg/cm ²	tipo de falla de testigos
		Moldeo	Ensayo			
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	15.07	14.84	C
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	15.49		A
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	13.95		B
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	19.44	18.78	C
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	18.32		C
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	18.59		B
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	21.98	21.95	C
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	22.62		C
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	21.26		C

Fuente: elaboración propia.

La tabla 17 nos presenta los resultados de la muestra patrón general de los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la tracción indirecta obteniendo resultados promedios de 14.84 kg/cm² a los 7 días, 18.78 kg/cm² a los 14 días y 21.95 kg/cm² a los 28 días.

Gráfico 4: Resistencia a la tracción indirecta patrón general



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 04 nos presenta los resultados de la muestra patrón general de los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la tracción indirecta obteniendo resultados promedios de 70.7% a los 7 días, 89.4% a los 14 días y 104.5% a los 28 días.

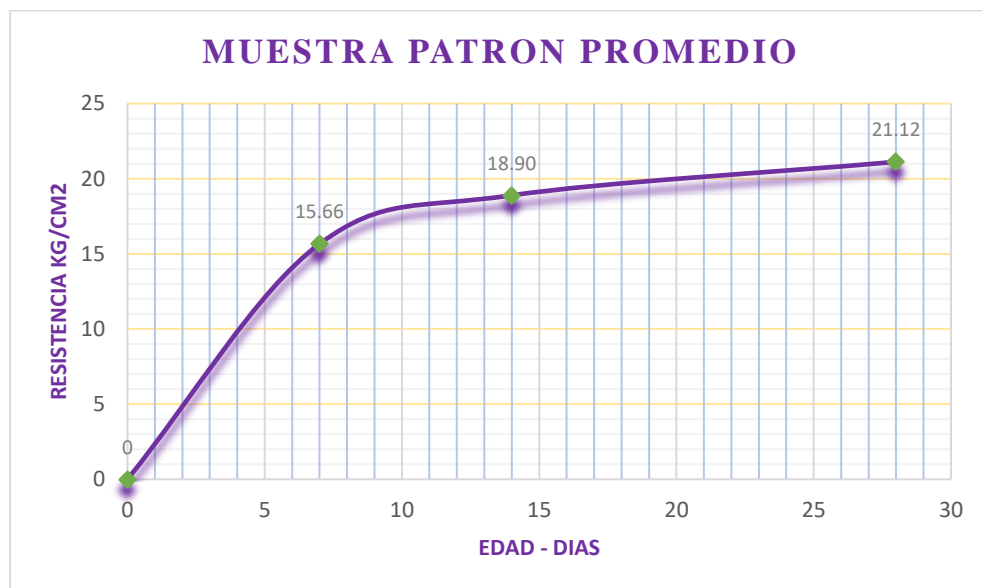
TABLA 18: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la tracción indirecta kg/cm2	Promedio Resistencia a la tracción indirecta kg/cm2	tipo de falla de testigos
		Moldeo	Ensayo			
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	15.70	15.66	B
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	16.06		A
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	15.24		A
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	18.99	18.90	C
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	18.40		A
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	19.29		A
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	21.17	21.12	C
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	20.82		C
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	21.38		A

Fuente: elaboración propia.

La tabla 18 nos presenta los resultados de la muestra patrón promedio ya que este patrón nos dio el más óptimo superando la resistencia diseño y su peso específico estando considerado como concreto ligero, estos resultados siendo evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la tracción indirecta obteniendo resultados promedios de 15.66 kg/cm² a los 7 días, 18.90 kg/cm² a los 14 días y 21.12 kg/cm² a los 28 días, así mismo este diseño comprende a la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

Gráfico 5: resistencia a la tracción indirecta patrón promedio



Fuente: elaboración propia.

El gráfico 05 nos presenta los resultados de la muestra patrón promedio ya que este patrón nos dio el más óptimo superando la resistencia diseño y su peso específico estando considerado como concreto ligero, estos resultados siendo evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado y sometidos a resistencia a la tracción indirecta obteniendo resultados promedios de 74.6% a los 7 días, 90.00% a los 14 días y 100.6% a los 28 días, así mismo este diseño comprende a la

dosificación de a la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

4.2.8. Ensayo de resistencia a la flexión

Se realizaron ensayos a flexión en 9 vigas por muestra para ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días, los ensayos fueron realizados con la máquina universal como indica la norma NTC 2871 “ensayo para determinar la resistencia el concreto a la flexión (utilizando una viga simple con carga en los tercios medios)”. Al igual que los testigos, las vigas de concreto reforzado con corcho endurecido y macrofibra sintética fueron codificados secuencialmente todos los diseños ensayados con letra y número para tener un orden de los resultados obtenidos.

Con base a los resultados obtenidos después del ensayo, se calculó el módulo de rotura de acuerdo con el método presentado en la NTC 2871.

TABLA 19: Resistencia a la flexión muestra patrón general

Descripción	Edad	Fecha		Carga Máxima (KN)
		Moldeo	Ensayo	
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	29.50
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	28.70
M. diseño	7	16/08/2023	23/08/2023	27.90
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	34.80
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	33.80
M. diseño	14	16/08/2023	30/08/2023	35.70
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	45.78
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	46.70
M. diseño	28	16/08/2023	13/09/2023	47.10

Fuente: elaboración propia.

La tabla 19 nos presenta los resultados de la muestra patrón general de los 7, 14 y 28 días y sometidos a resistencia a la flexión obteniendo resultados

promedios de 28.70 KN a los 7 días, 34.77 KN a los 14 días y 46.53 KN a los 28 días.

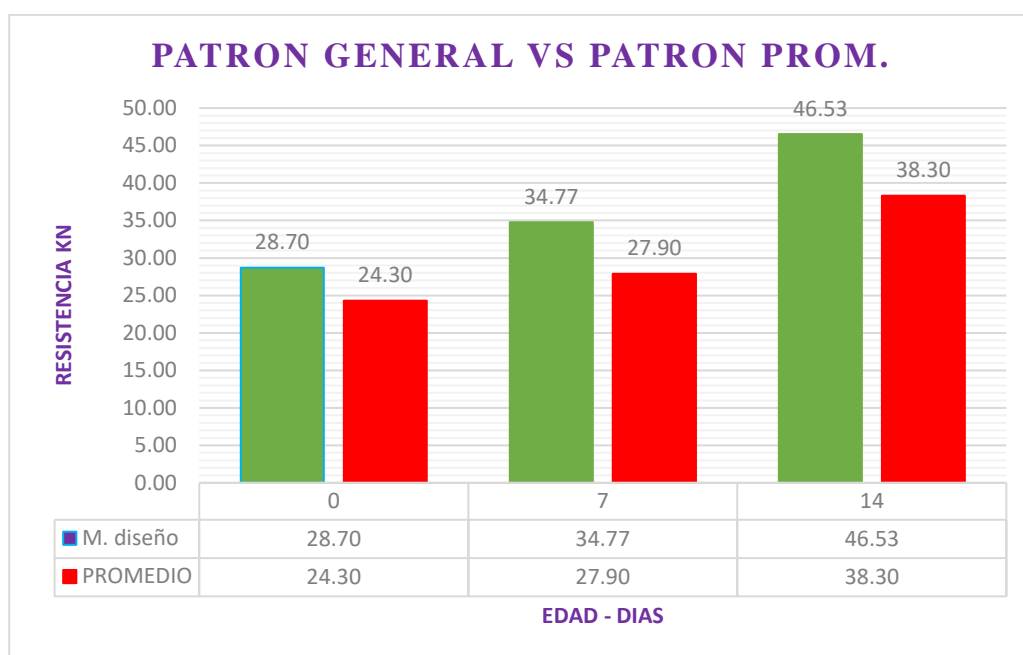
TABLA 20: Resistencia a la flexión muestra patrón promedio

Descripción	Edad	Fecha		Carga Máxima (KN)
		Moldeo	Ensayo	
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	23.40
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	24.70
PROMEDIO	7	16/08/2023	23/08/2023	24.80
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	27.80
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	26.50
PROMEDIO	14	16/08/2023	30/08/2023	29.40
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	37.40
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	38.40
PROMEDIO	28	16/08/2023	13/09/2023	39.10

Fuente: elaboración propia.

La tabla 20 nos presenta los resultados de la muestra patrón promedio ya que este patrón nos dio el más óptimo en la resistencia a la compresión y resistencia a la tracción indirecta y en este caso la resistencia a la flexión no fue el que supero la resistencia diseño, estando por debajo considerablemente en la carga máxima aplicada, estos resultados siendo evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado, obteniendo resultados promedios de 24.30 KN a los 7 días, 27.90 KN a los 14 días y 38.30 KN a los 28 días, así mismo este diseño comprende a dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

Gráfico 6: Resistencia a la tracción indirecta P. general Vs P. promedio



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 06 podemos observar que analizando los datos de la resistencia a la flexión la muestra patrón promedio es deficiente, con un 8.23 KN por debajo con respecto a la muestra patrón general, así mismo esta muestra del patrón promedio fue la que tuvo mayor incidencia en la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción indirecta y con el peso específico óptimo para ser considerado concreto ligero.

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Prueba de Hipótesis general

Ho: Las propiedades mecánicas del concreto ligero no mejorará utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Ha: Las propiedades mecánicas del concreto ligero mejorará utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

TABLA 21: Prueba de normalidad

MUESTRA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
RESISTENCIA A LA COMPRESION	PATRON DISEÑO	,266	3	.	,952	3	,580
	(-) (-)	,239	3	.	,975	3	,698
	(+) (-)	,177	3	.	1,000	3	,963
	(-) (+)	,343	3	.	,844	3	,224
	(+) (+)	,275	3	.	,943	3	,541
	PROMEDIO	,189	3	.	,998	3	,907
TRACCION INDIRECTA	PATRON DISEÑO	,182	3	.	,999	3	,935
	(-) (-)	,288	3	.	,928	3	,482
	(+) (-)	,312	3	.	,896	3	,372
	(-) (+)	,199	3	.	,995	3	,865
	(+) (+)	,308	3	.	,901	3	,389
	PROMEDIO	,183	3	.	,999	3	,933
FLEXION	PATRON DISEÑO	,268	3	.	,951	3	,573
	(-) (-)	,175	3	.	1,000	3	1,000
	(+) (-)	,235	3	.	,978	3	,716
	(-) (+)	,253	3	.	,964	3	,637
	(+) (+)	,308	3	.	,902	3	,391
	PROMEDIO	,213	3	.	,990	3	,806

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 21 se realizó la prueba de normalidad para todas las muestras, y nuestro grado de libertad es de 3 muestras utilizando la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, y teniendo datos mayores al 5% en índice de significancia, interpretamos que nuestros datos son de tipo normal, son datos paramétricos y por lo consiguiente se tendrá que analizar mediante la correlación de Pearson.

TABLA 22: Correlación de Pearson resistencia a la compresión

	general	(-)(-)	(+)(-)	(-)(+)	(+)(+)	prom	
general	Correlación de Pearson	1	,784	,971	-,652	1,000*	,345
	Sig. (bilateral)		,426	,152	,548	,013	,776
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(-)	Correlación de Pearson	,784	1	,615	-,041	,797	-,311
	Sig. (bilateral)	,426		,578	,974	,413	,799
	N	3	3	3	3	3	3
(+)(-)	Correlación de Pearson	,971	,615	1	-,813	,966	,558
	Sig. (bilateral)	,152	,578		,396	,165	,623
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(+)	Correlación de Pearson	-,652	-,041	-,813	1	-,636	-,937
	Sig. (bilateral)	,548	,974	,396		,561	,228
	N	3	3	3	3	3	3
(+) (+)	Correlación de Pearson	1,000*	,797	,966	-,636	1	,326
	Sig. (bilateral)	,013	,413	,165	,561		,788
	N	3	3	3	3	3	3
promedio	Correlación de Pearson	,345	-,311	,558	-,937	,326	1
	Sig. (bilateral)	,776	,799	,623	,228	,788	
	N	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia.

TABLA 23: Correlación de Pearson resistencia a la tracción indirecta

		genera 1	(-)(-)	(+)(-)	(-)(+)	(+)(+)	prom
general	Correlación de Pearson	1	-,954	-,227	,407	-,959	-,998*
	Sig. (bilateral)		,194	,854	,733	,182	,044
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(-)	Correlación de Pearson	-,954	1	-,076	-,662	,830	,972
	Sig. (bilateral)	,194		,951	,539	,376	,150
	N	3	3	3	3	3	3
(+)(-)	Correlación de Pearson	-,227	-,076	1	,798	,492	,159
	Sig. (bilateral)	,854	,951		,412	,672	,898
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(+)	Correlación de Pearson	,407	-,662	,798	1	-,133	-,469
	Sig. (bilateral)	,733	,539	,412		,915	,689
	N	3	3	3	3	3	3
(++++)	Correlación de Pearson	-,959	,830	,492	-,133	1	,938
	Sig. (bilateral)	,182	,376	,672	,915		,226
	N	3	3	3	3	3	3
promedio	Correlación de Pearson	-,998*	,972	,159	-,469	,938	1
	Sig. (bilateral)	,044	,150	,898	,689	,226	
	N	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia.

TABLA 24: Correlación de Pearson resistencia a la flexión

		genera 1	(-)(-)	(+)(-)	(-)(+)	(+)(+)	Prom.
general	Correlación de Pearson	1	,680	-,932	,999*	-,019	,993
	Sig. (bilateral)		,524	,237	,021	,988	,078
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(-)	Correlación de Pearson	,680	1	-,366	,655	-,746	,585
	Sig. (bilateral)	,524		,761	,546	,464	,602
	N	3	3	3	3	3	3
(+)(-)	Correlación de Pearson	-,932	-,366	1	-,943	-,346	-,969
	Sig. (bilateral)	,237	,761		,216	,775	,159
	N	3	3	3	3	3	3
(-)(+)	Correlación de Pearson	,999*	,655	-,943	1	,015	,996
	Sig. (bilateral)	,021	,546	,216		,991	,056
	N	3	3	3	3	3	3
(+) (+)	Correlación de Pearson	-,019	-,746	-,346	,015	1	,103
	Sig. (bilateral)	,988	,464	,775	,991		,934
	N	3	3	3	3	3	3
promedio	Correlación de Pearson	,993	,585	-,969	,996	,103	1
	Sig. (bilateral)	,078	,602	,159	,056	,934	
	N	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia.

La tabla 22, 23 y 24 se realizó en relación a la correlación de Pearson teniendo casos donde el índice de significancia es menor al 5%, teniendo una variación buena y mala de las correlaciones y de acuerdo a la escala de valores del coeficiente de correlación tenemos datos en beneficiosos como también datos

deficientes ya que son datos de correlación negativa y positiva, concluyendo que aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

4.3.2. Prueba de Hipótesis específica 1

Ho: La resistencia a la comprensión no mejorará el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Ha: La resistencia a la comprensión mejorará el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

TABLA 25: Comparaciones múltiples HSD Tukey

(I) MUESTRA	(J) MUESTRA	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
PATRON DISEÑO	(-) (-)	10,36667*	2,68314	,021	1,3542	19,3791
	(+) (-)	69,90000*	2,68314	,000	60,8875	78,9125
	(-) (+)	9,43333*	2,68314	,038	,4209	18,4458
	(+) (+)	48,86667*	2,68314	,000	39,8542	57,8791
	PROMEDIO	7,66667	2,68314	,114	-1,3458	16,6791
(-) (-)	PATRON DISEÑO	- 10,36667*	2,68314	,021	-19,3791	-1,3542
	(+) (-)	59,53333*	2,68314	,000	50,5209	68,5458
	(-) (+)	-,93333	2,68314	,999	-9,9458	8,0791
	(+) (+)	38,50000*	2,68314	,000	29,4875	47,5125
	PROMEDIO	-2,70000	2,68314	,907	-11,7125	6,3125
(+) (-)	PATRON DISEÑO	- 69,90000*	2,68314	,000	-78,9125	-60,8875
	(-) (-)	- 59,53333*	2,68314	,000	-68,5458	-50,5209
	(-) (+)	- 60,46667*	2,68314	,000	-69,4791	-51,4542
	(+) (+)	- 21,03333*	2,68314	,000	-30,0458	-12,0209
	PROMEDIO	- 62,23333*	2,68314	,000	-71,2458	-53,2209
(-) (+)	PATRON DISEÑO	-9,43333*	2,68314	,038	-18,4458	-,4209
	(-) (-)	,93333	2,68314	,999	-8,0791	9,9458
	(+) (-)	60,46667*	2,68314	,000	51,4542	69,4791

	(+) (+)	39,43333*	2,68314	,000	30,4209	48,4458
	PROMEDIO	-1,76667	2,68314	,983	-10,7791	7,2458
(+) (+)	PATRON DISEÑO	- 48,86667*	2,68314	,000	-57,8791	-39,8542
	(-) (-)	- 38,50000*	2,68314	,000	-47,5125	-29,4875
	(+) (-)	21,03333*	2,68314	,000	12,0209	30,0458
	(-) (+)	- 39,43333*	2,68314	,000	-48,4458	-30,4209
	PROMEDIO	- 41,20000*	2,68314	,000	-50,2125	-32,1875
	PROMEDIO	PATRON DISEÑO	-7,66667	2,68314	,114	-16,6791	1,3458
(-) (-)		2,70000	2,68314	,907	-6,3125	11,7125
(+) (-)		62,23333*	2,68314	,000	53,2209	71,2458
(-) (+)		1,76667	2,68314	,983	-7,2458	10,7791
(+) (+)		41,20000*	2,68314	,000	32,1875	50,2125

Fuente: elaboración propia.

TABLA 26: Descriptivos resistencia a la compresión

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mín	Máx
					Límite inferior	Límite superior		
PATRON DISEÑO	3	221,200	3,17648	1,83394	213,3092	229,0908	218,50	224,70
(-) (-)	3	210,833	2,37978	1,37396	204,9216	216,7450	208,70	213,40
(+) (-)	3	151,300	4,45084	2,56970	140,2435	162,3565	146,80	155,70
(-) (+)	3	211,766	2,99388	1,72852	204,3294	219,2039	209,70	215,20
(+) (+)	3	172,333	3,39755	1,96158	163,8934	180,7733	169,50	176,10
PROMEDIO	3	213,533	2,95353	1,70522	206,1964	220,8703	210,50	216,40
Total	18	196,827	26,59619	6,26878	183,6018	210,0538	146,80	224,70

Fuente: elaboración propia.

TABLA 27: Prueba T para una muestra resistencia a la compresión

Valor de prueba = 210						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
general	6,107	2	,026	11,20000	3,3092	19,0908
(-) (-)	,607	2	,606	,83333	-5,0784	6,7450
(+) (-)	- 22,843	2	,002	-58,70000	-69,7565	-47,6435
(-) (+)	1,022	2	,414	1,76667	-5,6706	9,2039
(+) (+)	- 19,202	2	,003	-37,66667	-46,1066	-29,2267
promedio	2,072	2	,174	3,53333	-3,8036	10,8703

Fuente: elaboración propia.

La tabla 25, 26 y 27 se realizaron diversas pruebas para poder contrastar nuestra hipótesis, y las comparaciones múltiples nos arrojan datos donde si hay variación positiva y negativa de la influencia de nuestros variables en las propiedades del concreto, así mismo, la prueba T de una muestra nos analiza los datos con respecto al diseño de la muestra patrón general, teniendo a los más deficientes a los patrones (+) (-) y (+) (+), y teniendo datos donde si tienen influencia positiva, y como también datos que no tienen variación estadísticamente, concluyendo que el valor p es menor al 5% aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

4.3.3. Prueba de Hipótesis específica 2

Ho: La resistencia a la tracción indirecta no mejorara el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Ha: La resistencia a la tracción indirecta mejorara el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

TABLA 28: Comparaciones múltiples HSD Tukey

(I) MUESTRA	(J) MUESTRA	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
PATRON DISEÑO	(-) (-)	,67000	,31827	,346	-,3990	1,7390
	(+) (-)	2,42000*	,31827	,000	1,3510	3,4890
	(-) (+)	,67667	,31827	,337	-,3924	1,7457
	(+) (+)	3,66000*	,31827	,000	2,5910	4,7290
	PROMEDIO	,84767	,31827	,155	-,2214	1,9167
(-) (-)	PATRON DISEÑO	-,67000	,31827	,346	-1,7390	,3990
	(+) (-)	1,75000*	,31827	,001	,6810	2,8190
	(-) (+)	,00667	,31827	1,000	-1,0624	1,0757
	(+) (+)	2,99000*	,31827	,000	1,9210	4,0590
	PROMEDIO	,17767	,31827	,992	-,8914	1,2467
(+) (-)	PATRON DISEÑO	-2,42000*	,31827	,000	-3,4890	-1,3510
	(-) (-)	-1,75000*	,31827	,001	-2,8190	-,6810
	(-) (+)	-1,74333*	,31827	,002	-2,8124	-,6743
	(+) (+)	1,24000*	,31827	,020	,1710	2,3090
	PROMEDIO	-1,57233*	,31827	,004	-2,6414	-,5033
(-) (+)	PATRON DISEÑO	-,67667	,31827	,337	-1,7457	,3924
	(-) (-)	-,00667	,31827	1,000	-1,0757	1,0624
	(+) (-)	1,74333*	,31827	,002	,6743	2,8124
	(+) (+)	2,98333*	,31827	,000	1,9143	4,0524
	PROMEDIO	,17100	,31827	,993	-,8980	1,2400
(+) (+)	PATRON DISEÑO	-3,66000*	,31827	,000	-4,7290	-2,5910
	(-) (-)	-2,99000*	,31827	,000	-4,0590	-1,9210
	(+) (-)	-1,24000*	,31827	,020	-2,3090	-,1710
	(-) (+)	-2,98333*	,31827	,000	-4,0524	-1,9143
	PROMEDIO	-2,81233*	,31827	,000	-3,8814	-1,7433
PROMEDIO	PATRON DISEÑO	-,84767	,31827	,155	-1,9167	,2214
	(-) (-)	-,17767	,31827	,992	-1,2467	,8914
	(+) (-)	1,57233*	,31827	,004	,5033	2,6414
	(-) (+)	-,17100	,31827	,993	-1,2400	,8980
	(+) (+)	2,81233*	,31827	,000	1,7433	3,8814

Fuente: elaboración propia.

TABLA 29: Descriptivos resistencia a la tracción indirecta

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mín	Máx
					Límite inferior	Límite superior		
PATRON DISEÑO	3	21,9533	,68039	,39282	20,2631	23,6435	21,26	22,62
(-) (-)	3	21,2833	,28024	,16180	20,5872	21,9795	20,97	21,51
(+) (-)	3	19,5333	,23245	,13421	18,9559	20,1108	19,27	19,71
(-) (+)	3	21,2767	,28572	,16496	20,5669	21,9864	20,98	21,55
(+) (+)	3	18,2933	,39501	,22806	17,3121	19,2746	17,99	18,74
PROMEDIO	3	21,1057	,28017	,16176	20,4097	21,8017	20,82	21,38
Total	18	20,5743	1,33335	,31427	19,9112	21,2373	17,99	22,62

Fuente: elaboración propia.

TABLA 30: Prueba T para una muestra resistencia a la tracción indirecta

Valor de prueba = 210						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
general	2,427	2	,136	,95333	-,7369	2,6435
(-) (-)	1,751	2	,222	,28333	-,4128	,9795
(+) (-)	- 10,929	2	,008	-1,46667	-2,0441	-,8892
(-) (+)	1,677	2	,236	,27667	-,4331	,9864
(+) (+)	- 11,868	2	,007	-2,70667	-3,6879	-1,7254
promedio	,653	2	,581	,10567	-,5903	,8017

Fuente: elaboración propia.

La tabla 28, 29 y 30 se realizaron diversas pruebas para poder contrastar nuestra hipótesis, y las comparaciones múltiples nos arrojan datos donde si hay variación positiva y negativa de la influencia de nuestros variables en las propiedades del concreto, así mismo, la prueba T de una muestra nos analiza los datos con respecto al diseño de la muestra patrón general, teniendo a los más deficientes a los patrones (+) (-) y (+) (+), y teniendo datos donde si tienen

influencia positiva, y como también datos que no tienen variación estadísticamente, concluyendo que el p valor es menor al 5% aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

4.3.4. Prueba de Hipótesis específica 3

Ho: La resistencia a la flexión no mejorara el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Ha: La resistencia a la flexión mejorara el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

TABLA 31: Comparaciones múltiples HSD Tukey

(I) MUESTRA	(J) MUESTRA	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
PATRON DISEÑO	(-) (-)	15,72667*	,90153	,000	12,6985	18,7548
	(+) (-)	24,36000*	,90153	,000	21,3318	27,3882
	(-) (+)	14,42667*	,90153	,000	11,3985	17,4548
	(+) (+)	20,99333*	,90153	,000	17,9652	24,0215
	PROMEDIO	8,22667*	,90153	,000	5,1985	11,2548
(-) (-)	PATRON DISEÑO	- 15,72667*	,90153	,000	-18,7548	-12,6985
	(+) (-)	8,63333*	,90153	,000	5,6052	11,6615
	(-) (+)	-1,30000	,90153	,703	-4,3282	1,7282
	(+) (+)	5,26667*	,90153	,001	2,2385	8,2948
	PROMEDIO	-7,50000*	,90153	,000	-10,5282	-4,4718
(+) (-)	PATRON DISEÑO	- 24,36000*	,90153	,000	-27,3882	-21,3318
	(-) (-)	-8,63333*	,90153	,000	-11,6615	-5,6052
	(-) (+)	-9,93333*	,90153	,000	-12,9615	-6,9052
	(+) (+)	-3,36667*	,90153	,027	-6,3948	-,3385
	PROMEDIO	- 16,13333*	,90153	,000	-19,1615	-13,1052
(-) (+)	PATRON DISEÑO	- 14,42667*	,90153	,000	-17,4548	-11,3985
	(-) (-)	1,30000	,90153	,703	-1,7282	4,3282
	(+) (-)	9,93333*	,90153	,000	6,9052	12,9615
	(+) (+)	6,56667*	,90153	,000	3,5385	9,5948

	PROMEDIO	-6,20000*	,90153	,000	-9,2282	-3,1718
(+) (+)	PATRON DISEÑO	-20,99333*	,90153	,000	-24,0215	-17,9652
	(-) (-)	-5,26667*	,90153	,001	-8,2948	-2,2385
	(+) (-)	3,36667*	,90153	,027	,3385	6,3948
	(-) (+)	-6,56667*	,90153	,000	-9,5948	-3,5385
	PROMEDIO	-12,76667*	,90153	,000	-15,7948	-9,7385
	PROMEDIO PATRON DISEÑO	-8,22667*	,90153	,000	-11,2548	-5,1985
	(-) (-)	7,50000*	,90153	,000	4,4718	10,5282
	(+) (-)	16,13333*	,90153	,000	13,1052	19,1615
	(-) (+)	6,20000*	,90153	,000	3,1718	9,2282
	(+) (+)	12,76667*	,90153	,000	9,7385	15,7948

Fuente: elaboración propia.

TABLA 32: Descriptivos resistencia a la flexión

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mín	Máx
					Límite inferior	Límite superior		
PATRON DISEÑO	3	3	46,5267	,67686	,39078	44,8453	48,2081	45,78
(-) (-)	3	3	30,8000	,60000	,34641	29,3095	32,2905	30,20
(+) (-)	3	3	22,1667	1,36504	,78811	18,7757	25,5576	20,70
(-) (+)	3	3	32,1000	1,83303	1,05830	27,5465	36,6535	30,10
(+) (+)	3	3	25,5333	,73711	,42557	23,7022	27,3644	24,70
PROMEDIO	3	3	38,3000	,85440	,49329	36,1776	40,4224	37,40
Total	18	18	32,5711	8,33415	1,96438	28,4266	36,7156	20,70

Fuente: elaboración propia.

TABLA 33: Prueba T para una muestra resistencia a la flexión

	t	gl	Valor de prueba = 46.53			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
general	-,009	2	,994	-,00333	-1,6847	1,6781
(-) (-)	-45,409	2	,000	-15,73000	-17,2205	-14,2395
(+) (-)	-30,914	2	,001	-24,36333	-27,7543	-20,9724
(-) (+)	-13,635	2	,005	-14,43000	-18,9835	-9,8765
(+) (+)	-49,338	2	,000	-20,99667	-22,8278	-19,1656
promedio	-16,684	2	,004	-8,23000	-10,3524	-6,1076

Fuente: elaboración propia.

La tabla 31, 32 y 33 se realizaron la prueba de ANOVA de un factor, datos multivariados de HSD Tukey y la prueba T de una muestra, y nos arrojan datos donde si hay variación positiva y negativa de la influencia de nuestros variables en las propiedades del concreto, los datos obtenidos en la prueba T de una muestra se analizaron de acuerdo al promedio de la muestra general, por lo tanto, se concluye que el p valor es menor al 5%, llegando a la decisión de aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

4.3.5. Prueba de Hipótesis específica 4

Ho: El peso específico no será el adecuado en el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

Ha: El peso específico será el adecuado en el concreto ligero con adición de corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.

TABLA 34: Promedios del peso específico del concreto

MUESTRA	CODIGO	PESO UNITARIO (kg/m ³)
P.G.	N	2326.86
(-) (-)	N1	2023.65
(+) (-)	N2	1657.55
(-) (+)	N3	2069.06
(+) (+)	N4	1722.52
PROM.	N5	1856.74

Fuente: elaboración propia.

La tabla 34 nos presenta los promedios de los datos analizados del peso específico donde el más liviano son las muestras de código N2 (+) (-), CODIGO N4 (+) (+) y la muestra promedio así mismo estos pesos ya siendo considerandos como concreto ligero aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

4.4. Discusión de resultados

De acuerdo a (Tello Armas, 2020), en su investigación titulada “Diseño de concreto ligero con aplicación de nanopartículas de plástico y corcho para mejorar la resistencia de compresión, Tarapoto 2020” nos menciona que con la adición de 15% de plástico y 10% de corcho llegaron a una resistencia de 212.09 kg/cm² de resistencia a la compresión y un peso específico de 1681 kg/m³, en nuestro caso con la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto llegué a 213.53 kg/cm² de resistencia a la compresión y un peso específico de 1856.74 kg/m³.

De acuerdo (Figueroa García, 2019), en su investigación titulada “Análisis del comportamiento a compresión del concreto ligero reemplazando el agregado grueso por perlas de poliestireno expandido” nos presenta que utilizando 50% de perlas de poliestireno expandido con respecto al agregado

grueso llegaron a una resistencia de 167.63 kg/cm² y a un peso unitario de 1850.30 kg/m³ y en mi caso con la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto llegué a 213.53 kg/cm² de resistencia a la compresión y un peso específico de 1856.74 kg/m³.

CONCLUSIONES

- Nuestros datos analizados si tuvieron una influencia positiva y negativa en el concreto ya que la muestra más óptima fue la muestra promedio tanto en las propiedades mecánicas y el peso específico, llegando a 213.53 kg/cm² de resistencia a la compresión, 21.12 kg/cm² de resistencia a la tracción indirecta y 38.30 KN de resistencia a la flexión todos estos a los 28 días de curado y con un peso unitario de 1856.74 kg/m³, considerándose concreto ligero, y estos resultados corresponden a la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.
- La influencia de nuestros datos para la resistencia a la compresión fue positiva y negativa ya que la muestra más óptima fue la muestra promedio, llegando a 163.63 kg/cm² a los 7 días, 200.13 kg/cm² a los 14 días y 213.53 kg/cm² a los 28 días, así mismo obtuvo 1856.74 kg/m³ en el peso unitario de concreto, estando dentro de las exigencias para ser concreto ligero.
- La influencia de nuestros datos para la resistencia a la tracción indirecta fue positiva y negativa ya que la muestra más óptima fue la muestra promedio, llegando a 15.66 kg/cm² a los 7 días, 18.90 kg/cm² a los 14 días y 21.12 kg/cm² a los 28 días, así mismo obtuvo 1856.74 kg/m³ en el peso unitario de concreto, estando dentro de las exigencias para ser concreto ligero.
- La influencia de nuestros datos para la resistencia a la flexión fue positiva y negativa ya que la muestra más óptima fue la muestra promedio, llegando a 24.30 KN a los 7 días, 27.90 KN a los 14 días y 38.30 KN a los 28 días, así mismo obtuvo 1856.74 kg/m³ en el peso unitario de concreto, estando dentro de las exigencias para ser concreto ligero.

- El peso específico del concreto analizado fue de buena impresión ya que las muestras más livianos fueron la muestra de código N2 (+) (-), la muestra de código N4 (+) (+) y la muestra promedio, de acuerdo a los resultados de las propiedades mecánicas la muestra promedio es de mayor influencia y esta muestra tienen un peso unitario de 1856.74 kg/m³ menor con respecto a la muestra patrón general y este corresponde a la dosificación del 60% de corcho endurecido sustituyendo en volumen al agregado grueso y 3 kg/m³ de macrofibra sintética con respecto al peso unitario del concreto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios complementarios en mayores dosificaciones de corcho endurecido, para poder tener una mayor resistencia y con densidades menores, asimismo, realizar los ensayos necesarios para contrastar las propiedades físicas y mecánicas del concreto, en estado fresco y en estado endurecido.
- Al momento de dosificar se recomienda realizar las probetas individualmente, ya que en forma global el corcho endurecido tiende a no ser homogéneo en las probetas así alterando el peso unitario y las propiedades mecánicas del concreto.
- Se recomienda el chuceo de una forma prematura ya que con más frecuencia el corcho endurecido tiende a salir de las probetas y no siendo homogéneo en las probetas de concreto.
- Se recomienda usar el corcho endurecido en otras dosificaciones para poder ver el comportamiento a mayor escala de aplicación, asimismo, aplicar el corcho endurecido con otros aditivos a finde verificar la resistencia a obtener.
- Se recomienda hacer un análisis económico, evaluando el rendimiento de la mano de obra, ya que, debido a ser un material liviano, se tendrá mayores rendimientos por parte del personal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, S. A., & Zapata, M. A. R. (2019). Evaluación Del Comportamiento Mecánico Del Concreto Reforzado Con Fibras. Universidad Católica De Colombia.
- CIP-35. (s. f.). Prueba de Resistencia a la Compresión del Concreto. Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.crmca.com/wp-content/uploads/2016/08/CIP-35-Spanish.pdf>
- Figueroa García, E. (2019). Análisis del comportamiento a compresión del concreto ligero reemplazando el agregado grueso por perlas de poliestireno expandido. Cusco - Perú.
- Parra, A. (2020, septiembre 11). ¿Qué es la investigación cuasi experimental? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-cuasi-experimental/>
- Salvador, D. G. C., Ernesto Núñez Flores, Roberto Ramírez García, Julio César Romero. (2020). Concreto reforzado con fibras aporta beneficios a la construcción. Ciencia UNAM - México.
- Tello Armas, J. M. (2020). Diseño de concreto ligero con aplicación de nanopartículas de plástico y corcho para mejorar la resistencia de compresión, Tarapoto 2020. Tarapoto - Perú.
- Bustamante Medina, D. M., & Diaz Salcedo, C. A. (2014). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado. Arequipa - Peru.
- Pasquel, C. E. (1998). Topicos de Tecnologia del Concreto en el Peru. Lima: Colegio de Ingenieros del Perú.

- Fernández, M., & Alaejos, P. (1991). Effect of coarse aggregate on the behavior of normal and high-strength concretes. U.S.A. Cement and Concrete aggregates. U.S.A.
- Hanson, J. (1968). Effects of Curing and Drying Environments on Splitting Tensile Strength of Concrete (Efecto de los Ambientes de Curado y Secado sobre la Resistencia a la Tensión Indirecta del Concreto).
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill Educación.
- Rodríguez Chico, H. E. (2017). Concreto liviano a base de poliestireno expandido para la prefabricación de unidades de albañilería no estructural. Cajamarca.
- N.T.P. 339.034. (2008). HORMIGÓN (CONCRETO): Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. (3ra Edición). Lima. Perú: Indecopi.
- Medina, R. (2011). Capacitaciones: Procedimientos para Elaborar Probetas de Concreto. Lima: Boletín construyendo, Aceros Arequipa. 2-2.

ANEXOS:

- Instrumentos de recolección de datos

ENSAYOS EN LABORATORIO



CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 14/08/2023

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 SACRAFAMILIA.

1.3 Agregado Grueso:

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

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.



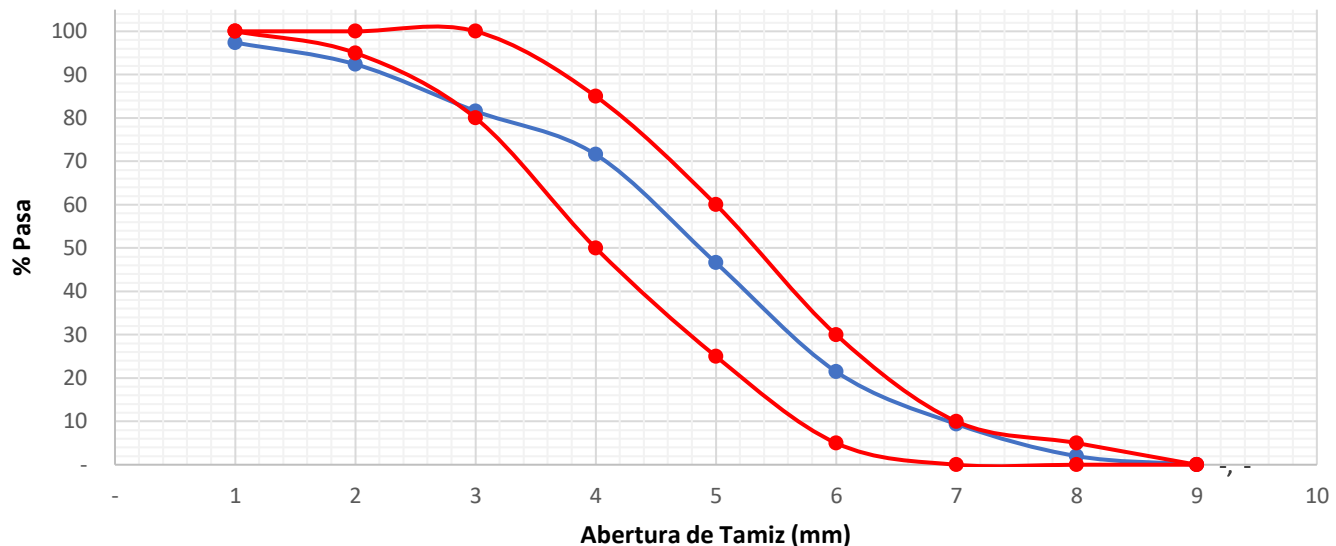
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTES : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 14/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	13.00	2.60	2.60	97.40	100.00	100.00	
N° 4	4.750	25.00	5.00	7.60	92.40	95.00	100.00	
N° 8	2.360	54.07	10.81	18.41	81.59	80.00	100.00	
N° 16	1.180	50.02	10.00	28.42	71.58	50.00	85.00	
N° 30	0.600	125.00	25.00	53.42	46.58	25.00	60.00	
N° 50	0.300	125.50	25.10	78.52	21.48	5.00	30.00	
N° 100	0.150	60.41	12.08	90.60	9.40	-	10.00	
N° 200	0.075	37.00	7.40	98.00	2.00	-	5.00	
FONDO	-	10.00	2.00	100.00	-	-	-	
		500.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.80	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	435.00	435.00	435.00	435.00
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	932.50	936.50	935.90	934.97
Peso del recipiente + muestra seca	gr	916.33	919.71	916.20	917.41
Peso muestra humeda	gr	497.50	501.50	500.90	499.97
Peso muestra seca	gr	481.33	484.71	481.20	482.41
Peso de agua	gr	16.17	16.79	19.70	17.55
Contenido de humedad	%	3.36%	3.46%	4.09%	3.64%

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.

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



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	21.500	22.650	21.500	21.883
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	22.110	21.190	23.170	22.157
Peso del recipiente	kg	6.090	6.090	6.090	6.090
Peso de muestra en estado suelto	kg	15.410	16.560	15.410	15.793
Peso de muestra en estado compactado	kg	16.440	16.570	17.080	16.697
volumen del recipiente	m ³	0.009	0.009	0.009	0.009
Peso unitario suelto	kg/m³	1,712	1,840	1,712	1,755
Peso unitario compactado	kg/m³	1,827	1,841	1,898	1,855

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.

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



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	487.50	490.15	487.90	488.52
Peso del pignometro lleno de agua	gr	715.60	715.60	715.60	715.60
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,023.60	1,021.17	1,022.10	1,022.29
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm ³	2.54	2.52	2.52	2.53
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm ³	2.54	2.52	2.52	2.53
Peso especifico masa seca	gr/cm ³	2.72	2.66	2.69	2.69
Absorcion	%	2.56%	2.01%	2.48%	2.35%

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.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 14/08/2023

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 SACRAFAMILIA.

1.3 Agregado Grueso:

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

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.



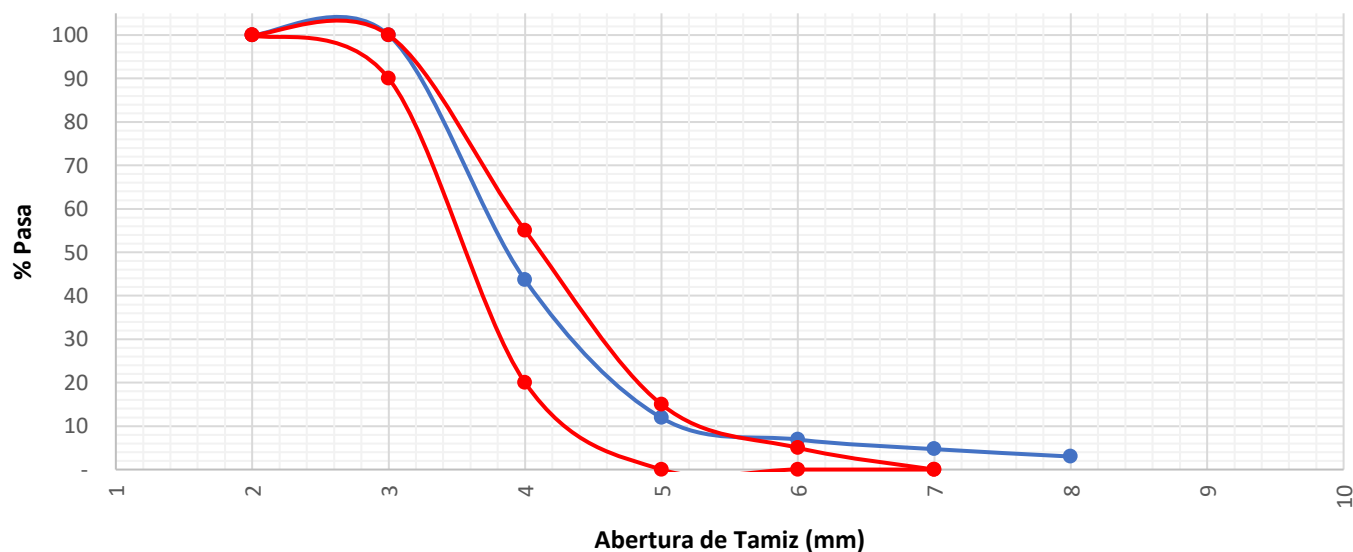
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 14/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

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	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	563.9	56.4	56.4	43.6	20.00	55.00	
3/8"	9.500	317.1	31.7	88.1	11.9	-	15.00	
N° 4	4.750	50.0	5.0	93.1	6.9	-	5.00	
N° 8	2.360	22.0	2.2	95.3	4.7	-	-	
N° 16	1.180	17.0	1.7	97.0	3.0			
FONDO	-	30.0	3.0	100.0	-			
		1000.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							6.81	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	513.90	513.90	513.90	513.90
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,937.12	2,935.21	2,939.87	2,937.40
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,865.10	2,872.20	2,869.10	2,868.80
Peso muestra humeda	gr	2,423.22	2,421.31	2,425.97	2,423.50
Peso muestra seca	gr	2,351.20	2,358.30	2,355.20	2,354.90
Peso de agua	gr	72.02	63.01	70.77	68.60
Contenido de humedad	%	3.06%	2.67%	3.00%	2.91%

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.

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



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	27.990	27.740	28.450	28.060
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	30.550	30.010	30.550	30.370
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	8.377	8.377	8.377	8.377
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	8.410	8.410	8.410	8.410
Peso de muestra en estado suelto	kg	19.613	19.363	20.073	19.683
Peso de muestra en estado compactado	kg	22.140	21.600	22.140	21.960
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
Peso unitario suelto	kg/m3	1,401	1,383	1,434	1,406
Peso unitario compactado	kg/m3	1,581	1,543	1,581	1,569

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.

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



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado Grueso
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 15/08/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,099.100	3,091.770	3,022.770	3,071.213
Peso de la muestra SSS	gr	3,117.710	3,123.210	3,111.120	3,117.347
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,799.910	1,798.770	1,796.870	1,798.517
Peso especifico aparente	gr/cm ³	2.35	2.33	2.30	2.33
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm ³	2.37	2.36	2.37	2.36
Peso especifico masa seca	gr/cm ³	2.39	2.39	2.47	2.41
Absorcion	%	0.60%	1.02%	2.92%	1.51%

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.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA

TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco

FECHA 16/08/23

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	13.00	2.60	2.60	97.40	100.00	100.00	
N° 4	4.750	25.00	5.00	7.60	92.40	95.00	100.00	
N° 8	2.360	54.07	10.81	18.41	81.59	80.00	100.00	
N° 16	1.180	50.02	10.00	28.42	71.58	50.00	85.00	
N° 30	0.600	125.00	25.00	53.42	46.58	25.00	60.00	
N° 50	0.300	125.50	25.10	78.52	21.48	5.00	30.00	
N° 100	0.150	60.41	12.08	90.60	9.40	-	10.00	
N° 200	0.075	37.00	7.40	98.00	2.00	-	5.00	
FONDO	-	10.00	2.00	100.00	-	-	-	
		500.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.80	

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	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	563.9	56.4	56.4	43.6	20.00	55.00	
3/8"	9.500	317.1	31.7	88.1	11.9	-	15.00	
N° 4	4.750	50.0	5.0	93.1	6.9	-	5.00	
N° 8	2.360	22.0	2.2	95.3	4.7	-	-	
N° 16	1.180	17.0	1.7	97.0	3.0			
FONDO	-	30.0	3.0	100.0	-			
		1000.000	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							6.81	

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.





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA

TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco

FECHA 16/08/23

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Unitario Suelto	1755	Kg/m ³	1406	Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1855	Kg/m ³	1569	Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.69	gr/cm ³	2.41	gr/cm ³
Contenido de Humedad	3.64	%	2.91	%
% de Absorcion	2.35	%	1.51	%
Modulo de Fineza	2.80		6.81	
Tamaño Maximo Nominal	3/8	"	1/2	"

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

4.1. Contenido total de aire:

0%

(Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)

4.2. Volumen unitario de agua de mezclado:

216 L/m³

(Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)

4.3. Peso especifico del cemento:

3.12 gr/cm³

(Propiedad fisica del cemento)

4.4. $F'cr$:

294 kg/cm²

(Resistencia promedio requerida)

4.5. Relacion agua cemento:

0.5584

(Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)

4.6. Factor cemento:

386.819 kg/m³

= 9.1 bolsas/m³

4.7. Cantidad de agregado grueso:

0.55 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	0.302	812.111	841.672	2.176	16.339	1.80
A. GRUESO	0.358	863.021	888.135	2.296	21.674	2.38
AGUA (L/m ³)	0.216	216	193.441	193.441	193.441	21.25 L/bolsa
AIRE	0					

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
INCORPORANDO ADITIVO

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 16/08/23

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	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	888.135	kg	17.76	kg	0.0177627
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882
AIRE	0	kg	0.00	kg	0

2. PROPORCION DE ADITIVOS

ADITIVO	UND	(-)	PROM.	(+)
CORCHO ENDURECIDO	%	50%	60%	70%
MACROFIBRA SINTETICA	KG/M3	1.50	3.00	4.50

3. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO INCORPORANDO ADITIVOS

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON GENERAL	CORCHO ENDURECIDO	m3	...	...	...
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	...	...	...
PATRON (-) (-)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1161.50	1161.50	1161.50
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	30.00	30.00	30.00
PATRON (+) (-)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1626.10	1626.10	1626.10
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	30.00	30.00	30.00
PATRON (-) (+)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1161.50	1161.50	1161.50
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	90.00	90.00	90.00
PATRON (+) (+)	CORCHO ENDURECIDO	m3	1626.10	1626.10	1626.10
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	90.00	90.00	90.00
PATRON PROM.	CORCHO ENDURECIDO	m3	1393.80	1393.80	1393.80
	MACROFIBRA SINTETICA	gr	60.00	60.00	60.00

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.



RESULTADOS PARA DISEÑO DE MEZCLA

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
 SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
 TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
 ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
 UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
 FECHA 16/08/23

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON GENERAL

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	888.135	kg	17.76	kg	0.0177627
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
.....

2. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON (-) (-)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	444.0675	kg	8.88	kg	0.00888135
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
1161.5	30.00

3. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON (+) (-)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	266.4405	kg	5.33	kg	0.00532881
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
1626.1	30.00

4. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON (-) (+)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	444.0675	kg	8.88	kg	0.00888135
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
1161.5	90.00

5. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON (+) (+)

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	266.4405	kg	5.33	kg	0.00532881
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
1626.1	90.00

6. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON PROMEDIO

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.00773638
A. FINO	841.672	kg	16.83	kg	0.01683344
A. GRUESO	355.254	kg	7.11	kg	0.00710508
AGUA (L/m3)	193.441	kg	3.87	kg	0.00386882

CORCHO ENDURECIDO	MACROFIBRA SINTETICA
1393.8	60.00

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA 16/08/23

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

LECTURA N° 01	18,5 °C
LECTURA N° 02	18,2 °C
LECTURA N° 03	18,4 °C

2. MUESTRA - PATRON (-) (-)

LECTURA N° 01	18,7 °C
LECTURA N° 02	18,6 °C
LECTURA N° 03	18,7 °C

3. MUESTRA - PATRON (+) (-)

LECTURA N° 01	17,8 °C
LECTURA N° 02	17,9 °C
LECTURA N° 03	18,1 °C

4. MUESTRA - PATRON (-) (+)

LECTURA N° 01	17,8 °C
LECTURA N° 02	18,1 °C
LECTURA N° 03	18,2 °C

5. MUESTRA - PATRON (+) (+)

LECTURA N° 01	18,3 °C
LECTURA N° 02	18,1 °C
LECTURA N° 03	18,7 °C

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

LECTURA N° 01	18,2 °C
LECTURA N° 02	17,9 °C
LECTURA N° 03	17,5 °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.

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



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

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA

TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco

FECHA 16/08/23

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	9.144	3.6	14.9 °C	72%

2. MUESTRA - PATRON (-) (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-) (-)	8.89	3.5	14.7 °C	72%

3. MUESTRA - PATRON (+) (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+) (-)	8.89	3.5	14.5 °C	72%

4. MUESTRA - PATRON (-) (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-) (+)	8.89	3.5	15.4 °C	72%

5. MUESTRA - PATRON (+) (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+) (+)	8.89	3.5	14.7 °C	72%

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON PROMEDIO	8.89	3.5	14.9 °C	72%

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



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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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 (cm2)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm2)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
N1	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	9.94	201.4	77.60	111.03	11321.86	145.9	0.24	210	69%	TIPO 4
N2	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	9.87	201.5	76.51	106.32	10841.62	141.7	0.21	210	67%	TIPO 2
N3	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	9.91	201.5	77.13	109.45	11161.07	144.7	0.19	210	69%	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



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N4	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	9.84	200.7	76.05	146.61	14949.82	189.2	0.12	210	90%	TIPO 4
N5	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	9.85	200.6	76.20	171.79	17517.5	194.5	0.15	210	93%	TIPO 2
N6	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	9.89	202.1	76.82	142.41	14521.8	193.7	0.18	210	92%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N7	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	9.79	202.4	75.28	161.30	16447.76	218.5	0.14	210	104%	TIPO 3
N8	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	9.87	201.4	76.51	165.37	16863.04	220.4	0.21	210	105%	TIPO 5
N9	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	9.89	201.1	76.82	169.28	17261.78	224.7	0.2	210	107%	TIPO 2

TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3		TIPO 4		TIPO 5		TIPO 6		PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³	CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³	CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³	CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
N7	3561.4	2.338	2337.52	N8	3575.8	2.321	2320.54	N9	3588.0	2.323	2322.51	PROM	3575.1	2.327	2326.86

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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N1-1	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.88	202.3	76.67	94.28	9613.94	125.4	0.23	210	60%	TIPO 2
N1-2	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.86	202.5	76.36	95.62	9750.67	127.7	0.21	210	61%	TIPO 2
N1-3	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.87	203.1	76.51	91.09	9288.44	121.4	0.18	210	58%	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.



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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N1-4	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.82	200.9	75.74	137.71	14041.79	185.4	0.21	210	88%	TIPO 3
N1-5	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.81	200.7	75.58	142.09	14489.39	191.7	0.22	210	91%	TIPO 3
N1-6	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.86	201.1	76.36	147.67	15057.42	197.2	0.18	210	94%	TIPO 3



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



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N1-7	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.91	202.1	77.13	159.15	16228.67	210.4	0.18	210	100%	TIPO 4
N1-8	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.85	201.4	76.20	155.96	15903.21	208.7	0.21	210	99%	TIPO 2
N1-9	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.97	202.1	78.07	163.38	16659.99	213.4	0.17	210	102%	TIPO 2



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
N1-7	3202.5	2.054	2.054	2054.40
N1-8	3132.2	2.041	2.041	2040.93
N1-9	3117.1	1.976	1.976	1975.62
PROM	3150.6	2.024	2.024	2023.65

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.



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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N2-1	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.85	201.2	76.20	48.80	4975.94	65.3	0.21	210	31%	TIPO 4
N2-2	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.86	203.1	76.36	53.46	5451.83	71.4	0.21	210	34%	TIPO 4
N2-3	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.87	202.5	76.51	56.57	5768.93	75.4	0.18	210	36%	TIPO 3



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



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N2-4	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.91	202.5	77.13	61.36	6256.99	81.12	0.22	210	39%	TIPO 4
N2-5	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.87	201.4	76.51	64.08	6534.04	85.4	0.18	210	41%	TIPO 5
N2-6	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.92	201.6	77.29	60.56	6175.33	79.9	0.16	210	38%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N2-7	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.96	201.3	77.91	112.17	11437.59	146.8	0.22	210	70%	TIPO 4
N2-8	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.885	202.5	76.74	113.95	11619.01	151.4	0.23	210	72%	TIPO 5
N2-9	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.87	201.7	76.51	116.83	11912.77	155.7	0.19	210	74%	TIPO 4

TIPO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
N2-7	2576.4	1.643	1642.71	
N2-8	2585.7	1.664	1663.83	
N2-9	2571.2	1.666	1666.12	
PROM	2577.76667	1.658	1657.55	

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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N3-1	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.86	201.3	76.36	105.73	10781.48	141.2	0.24	210	67%	TIPO 4
N3-2	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.85	202.5	76.20	104.47	10652.94	139.8	0.19	210	67%	TIPO 5
N3-3	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.91	201.7	77.13	104.16	10621.14	137.7	0.18	210	66%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N3-4	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.85	202.3	76.20	138.40	14112.48	185.2	0.22	210	88%	TIPO 5
N3-5	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.96	201.5	77.91	143.19	14600.85	187.4	0.15	210	89%	TIPO 5
N3-6	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.81	202.4	75.58	136.31	13899.83	183.9	0.18	210	88%	TIPO 3



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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N3-7	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.85	202.3	76.20	160.82	16398.52	215.2	0.23	210	102%	TIPO 5
N3-8	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.92	201.5	77.29	158.94	16207.34	209.7	0.18	210	100%	TIPO 5
N3-9	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.88	203.1	76.67	158.19	16130.56	210.4	0.22	210	100%	TIPO 4



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
N3-7	3213.2	2.084	2.084	2084.39
N3-8	3216.2	2.065	2.065	2065.17
N3-9	3203.9	2.058	2.058	2057.62
PROM	3211.1	2.069	2.069	2069.06

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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N4-1	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.85	202.5	76.20	93.58	9542.69	125.23	0.21	210	60%	TIPO 4
N4-2	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.78	201.4	75.12	88.99	9074.75	120.8	0.22	210	58%	TIPO 3
N4-3	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	9.79	202.8	75.28	94.42	9627.77	127.9	0.24	210	61%	TIPO 3



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.

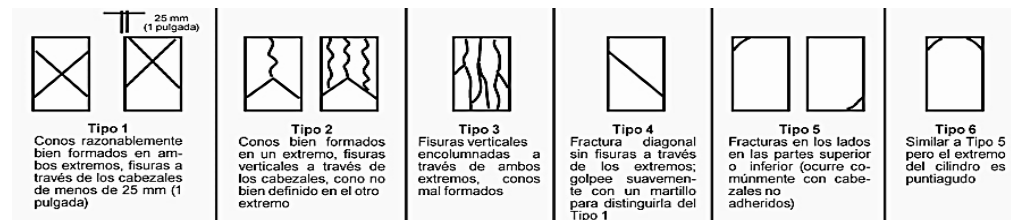


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N4-4	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.84	202.1	76.05	120.22	12258.72	161.2	0.15	210	77%	TIPO 2
N4-5	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.79	200.9	75.28	121.58	12397.92	164.7	0.13	210	78%	TIPO 5
N4-6	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	9.81	201.7	75.58	117.64	11995.88	158.71	0.2	210	76%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N4-7	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.78	201.1	75.12	124.87	12733.19	169.5	0.21	210	81%	TIPO 5
N4-8	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.81	200.5	75.58	127.05	12955.04	171.4	0.2	210	82%	TIPO 5
N4-9	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	9.8	201.5	75.43	130.27	13283.16	176.1	0.17	210	84%	TIPO 4

 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; 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 puntigudo	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
						CODIGO	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³
N4-7	2545.1	1.685	1684.71						
N4-8	2589.3	1.709	1708.60						
N4-9	2696.7	1.774	1774.25						
PROM	2610.36667	1.723	1722.52						

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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (cm)	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
N5-1	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	9.81	202.3	75.58	122.60	12501.54	165.4	0.22	210	79%	TIPO 5
N5-2	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	9.85	201.5	76.20	120.91	12329.37	161.8	0.21	210	77%	TIPO 5
N5-3	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	9.79	200.9	75.28	120.85	12322.65	163.7	0.18	210	78%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N5-4	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	9.78	202.1	75.12	146.53	14941.78	198.9	0.21	210	95%	TIPO 5
N5-5	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	9.84	202.4	76.05	147.51	15042.03	197.8	0.19	210	94%	TIPO 4
N5-6	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	9.81	203.1	75.58	150.99	15396.39	203.7	0.24	210	97%	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.



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N5-7	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	9.79	202.1	75.28	155.39	15845.55	210.5	0.21	210	100%	TIPO 4
N5-8	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	9.81	201.5	75.58	160.40	16356.30	216.4	0.19	210	103%	TIPO 4
N5-9	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	9.82	201.7	75.74	158.72	16185.17	213.7	0.23	210	102%	TIPO 5



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
N5-7	2881.3	1.894	1.894	1893.94
N5-8	2862.1	1.879	1.879	1879.24
N5-9	2745.2	1.797	1.797	1797.03
PROM	2829.53333	1.857	1.857	1856.74

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

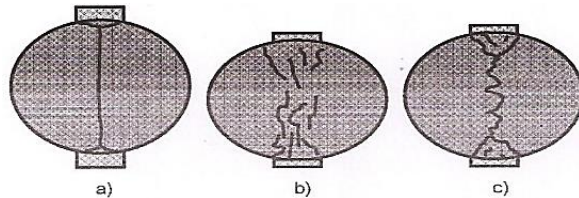


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N10	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	97.86	201.5	7521.43	45.78	45780.0	1.48	15.07	210	C	NO
N11	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	97.81	202.4	7513.74	47.23	47230.0	1.52	15.49	210	A	NO
N12	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	98.14	201.7	7564.53	42.54	42540.0	1.37	13.95	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

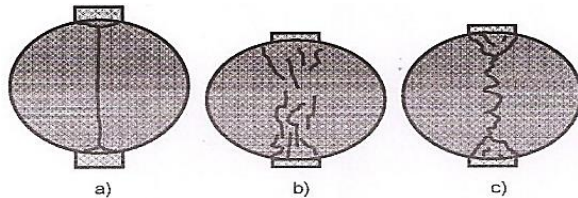


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N13	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	98.77	202.2	7661.96	59.80	59800.0	1.91	19.44	210	C	NO
N14	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	98.14	201.5	7564.53	55.80	55800.0	1.80	18.32	210	C	NO
N15	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	98.56	202.4	7629.42	57.12	57120.0	1.82	18.59	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

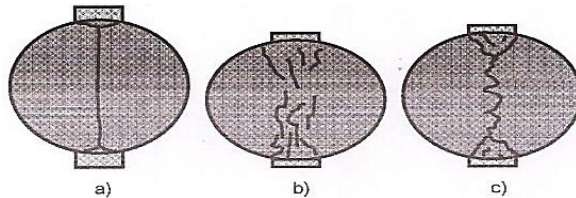


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N16	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	97.89	201.8	7526.04	66.87	66870.0	2.16	21.98	210	C	NO
N17	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	98.56	201.5	7629.42	69.20	69200.0	2.22	22.62	210	C	NO
N18	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	97.91	202.3	7529.12	64.87	64870.0	2.08	21.26	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

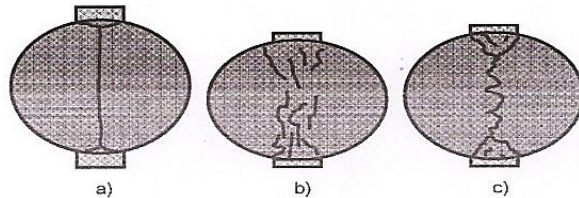


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N1-10	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.98	202.3	7539.89	45.80	45800.0	1.47	15.00	210	B	NO
N1-11	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.88	201.5	7524.50	46.90	46900.0	1.51	15.44	210	C	NO
N1-12	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	98.45	201.8	7612.40	47.80	47800.0	1.53	15.62	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

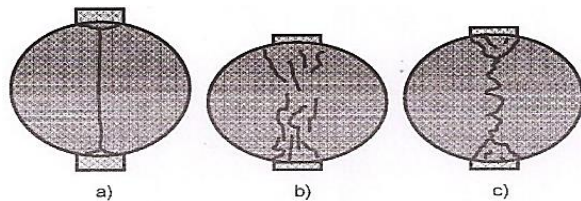


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N1-13	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	97.98	202.5	7539.89	51.50	51500.0	1.65	16.85	210	B	NO
N1-14	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.56	201.4	7629.42	55.80	55800.0	1.79	18.25	210	B	NO
N1-15	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.81	202.7	7668.17	53.40	53400.0	1.70	17.31	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

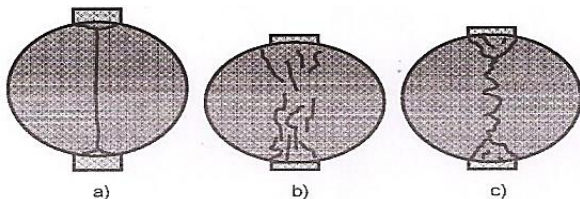


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N1-16	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.89	202.3	7526.04	65.20	65200.0	2.10	21.37	210	C	NO
N1-17	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.88	201.5	7524.50	63.70	63700.0	2.06	20.97	210	B	NO
N1-18	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	98.56	202.4	7629.42	66.10	66100.0	2.11	21.51	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

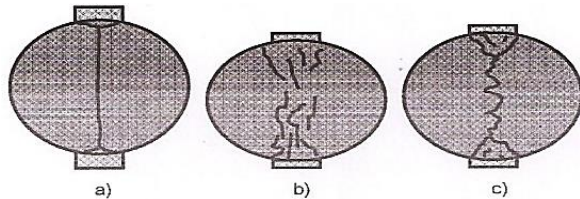


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N2-10	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	98.57	202.5	7630.96	40.23	40230.0	1.28	13.08	210	B	NO
N2-11	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.45	201.4	7458.54	39.40	39400.0	1.28	13.03	210	C	NO
N2-12	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.66	202.1	7490.72	41.70	41700.0	1.35	13.72	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.

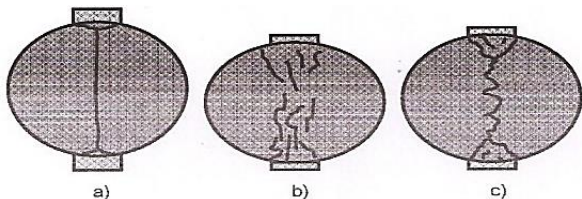


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N2-13	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	97.8	202.2	7512.21	49.80	49800.0	1.60	16.35	210	A	NO
N2-14	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	97.85	201.4	7519.89	51.10	51100.0	1.65	16.83	210	B	NO
N2-15	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.14	202.6	7564.53	48.70	48700.0	1.56	15.90	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.

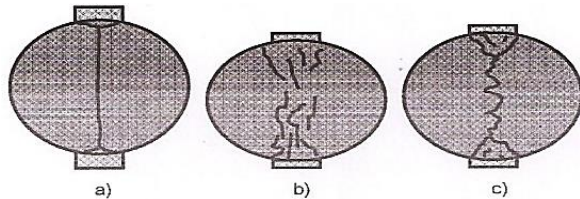


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N2-16	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.8	202.2	7512.21	58.70	58700.0	1.89	19.27	210	B	NO
N2-17	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.9	201.4	7527.58	59.60	59600.0	1.92	19.62	210	B	NO
N2-18	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	98.12	201.7	7561.45	60.10	60100.0	1.93	19.71	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

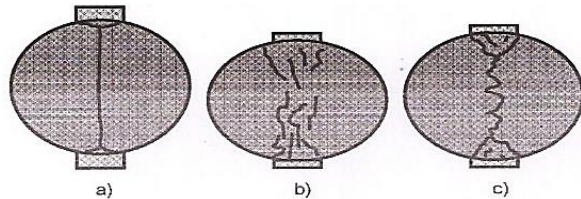


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N3-10	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.58	202.4	7478.45	47.50	47500.0	1.53	15.61	210	B	NO
N3-11	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.7	201.8	7496.85	46.80	46800.0	1.51	15.41	210	B	NO
N3-12	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	98.8	202.7	7666.62	48.70	48700.0	1.55	15.79	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

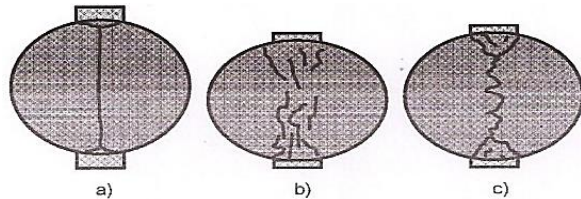


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N3-13	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.56	202.2	7629.42	56.80	56800.0	1.81	18.50	210	C	NO
N3-14	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.67	201.5	7646.46	59.10	59100.0	1.89	19.30	210	C	NO
N3-15	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	97.89	202.7	7526.04	60.10	60100.0	1.93	19.66	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

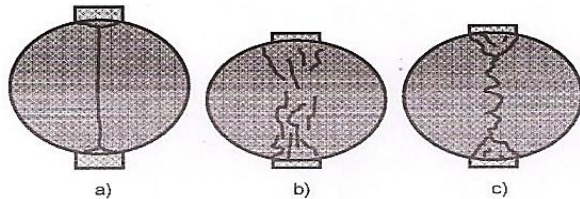


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N3-16	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	98.57	202.5	7630.96	64.50	64500.0	2.06	20.98	210	C	NO
N3-17	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	98.76	201.7	7660.41	66.12	66120.0	2.11	21.55	210	C	NO
N3-18	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	99.12	202.3	7716.36	65.80	65800.0	2.09	21.30	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.

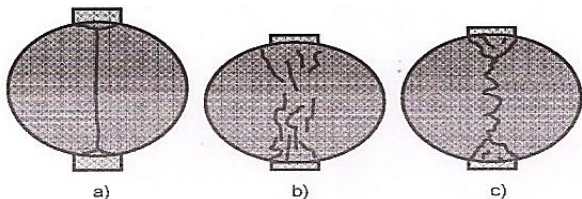


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N4-10	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	97.81	201.2	7513.74	36.90	36900.0	1.19	12.17	210	A	NO
N4-11	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	98.8	202.3	7666.62	39.50	39500.0	1.26	12.83	210	A	NO
N4-12	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	99.12	200.9	7716.36	40.12	40120.0	1.28	13.08	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

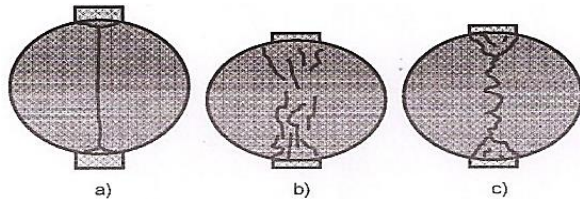


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N4-13	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	97.84	202.3	7518.35	43.80	43800.0	1.41	14.37	210	A	NO
N4-14	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.45	201.5	7612.40	44.70	44700.0	1.43	14.63	210	A	NO
N4-15	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	98.65	203.4	7643.36	46.80	46800.0	1.48	15.14	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

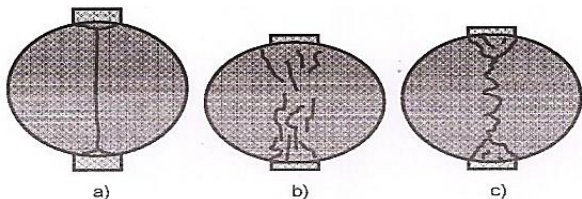


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N4-16	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.58	202.3	7478.45	55.20	55200.0	1.78	18.15	210	A	NO
N4-17	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	97.88	201.7	7524.50	54.70	54700.0	1.76	17.99	210	A	NO
N4-18	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	98.14	201.5	7564.53	57.10	57100.0	1.84	18.74	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

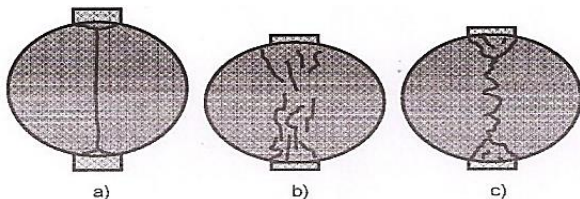


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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
N5-10	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	97.91	202.3	7529.12	47.90	47900.0	1.54	15.70	210	B	NO
N5-11	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	98.57	201.4	7630.96	49.10	49100.0	1.57	16.06	210	A	NO
N5-12	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	98.65	201.7	7643.36	46.70	46700.0	1.49	15.24	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.

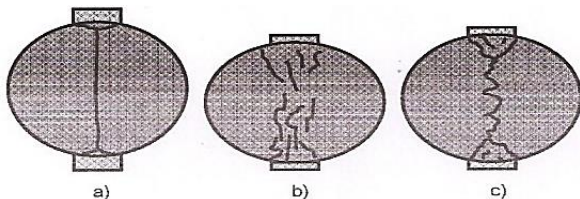


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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
N5-13	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	97.58	202.5	7478.45	57.80	57800.0	1.86	18.99	210	C	NO
N5-14	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	98.64	201.7	7641.81	56.40	56400.0	1.80	18.40	210	A	NO
N5-15	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	97.91	203.1	7529.12	59.10	59100.0	1.89	19.29	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.



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

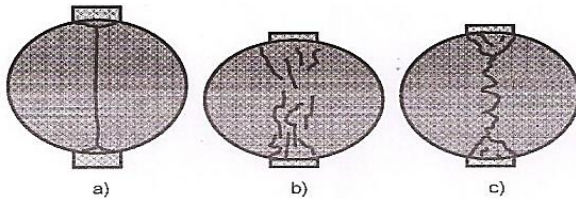


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Bach. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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
N5-16	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	97.66	201.3	7490.72	64.12	64120.0	2.08	21.17	210	C	NO
N5-17	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	98.45	202.4	7612.40	63.90	63900.0	2.04	20.82	210	C	NO
N5-18	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	99.12	201.8	7716.36	65.87	65870.0	2.10	21.38	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



**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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N19	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	29.50	3008.12	210	265
N20	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	28.70	2926.54	210	264
N21	PATRON GENERAL	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	27.90	2844.96	210	270

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N22	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	34.80	3548.56	210	264
N23	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	33.80	3446.59	210	267
N24	PATRON GENERAL	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	35.70	3640.33	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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N25	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	45.78	4668.19	210	264
N26	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	46.70	4762.00	210	270
N27	PATRON GENERAL	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	47.10	4802.79	210	268

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N1-19	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	24.50	2498.27	210	266
N1-20	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	23.80	2426.89	210	264
N1-21	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	25.10	2559.45	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N1-22	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	27.21	2774.60	210	266
N1-23	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	25.40	2590.04	210	263
N1-24	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	27.90	2844.96	210	271

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N1-25	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	30.20	3079.49	210	265
N1-26	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	31.40	3201.86	210	624
N1-27	MUESTRA - PATRON (-) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	30.80	3140.68	210	272

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N2-19	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	15.40	1570.34	210	162
N2-20	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	14.70	1498.96	210	163
N2-21	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	16.10	1641.72	210	159

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N2-22	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	19.20	1957.82	210	165
N2-23	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	17.80	1815.07	210	162
N2-24	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	20.10	2049.60	210	161

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N2-25	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	23.40	2386.10	210	264
N2-26	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	22.40	2284.13	210	269
N2-27	MUESTRA - PATRON (+) (-)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	20.70	2110.78	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N3-19	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	19.50	1988.42	210	267
N3-20	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	20.70	2110.78	210	268
N3-21	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	20.40	2080.19	210	270

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N3-22	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	25.90	2641.02	210	265
N3-23	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	27.80	2834.77	210	264
N3-24	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	29.10	2967.33	210	268

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N3-25	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	30.10	3069.30	210	264
N3-26	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	32.50	3314.03	210	268
N3-27	MUESTRA - PATRON (-) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	33.70	3436.39	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N4-19	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	16.80	1713.10	210	263
N4-20	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	15.40	1570.34	210	261
N4-21	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	15.70	1600.93	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N4-22	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	19.20	1957.82	210	267
N4-23	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	20.50	2090.39	210	270
N4-24	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	21.40	2182.16	210	271

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N4-25	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	25.80	2630.83	210	261
N4-26	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	24.70	2518.66	210	265
N4-27	MUESTRA - PATRON (+) (+)	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	26.10	2661.42	210	268

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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 23/08/2023

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)
N5-19	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	23.40	2386.10	210	268
N5-20	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	24.70	2518.66	210	269
N5-21	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	23/08/2023	7	450	150	150	24.80	2528.86	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 30/08/2023

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)
N5-22	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	27.80	2834.77	210	265
N5-23	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	26.50	2702.21	210	265
N5-24	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	30/08/2023	14	450	150	150	29.40	2997.92	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.

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. Nebenka FILIO CHAGUA
TESIS : Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco
FECHA : 13/09/2023

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)
N5-25	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	37.40	3813.68	210	264
N5-26	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	38.40	3915.65	210	268
N5-27	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	16/08/2023	13/09/2023	28	450	150	150	39.10	3987.03	210	269

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.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

TITULO: Fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENCION	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable D.			METODO DE INVESTIGACION: Científico DISEÑO DE INVESTIGACION: Aplicativo TIPO DE INVESTIGACION: Experimental ENFOQUE DE INVESTIGACION: Cuantitativo NIVEL DE INVESTIGACION: Explicativa POBLACION: 162 muestras de probetas MUESTRA: 54 probetas para resistencia a la compresión.
¿De qué manera mejoraría la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?	Verificar el mejoramiento del concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023	El concreto ligero mejorará en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023	Mejoramiento de propiedades mecánicas del concreto ligero.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	
					Resistencia a la tracción indirecta (kgcm ²)	
					Resistencia a la flexión (KN)	
					Peso Unitario del Concreto (Kg/m ³)	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable I.			
¿De qué manera mejoraría la resistencia a la compresión en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?	Verificar la resistencia a la compresión que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.	El concreto ligero mejorará en la resistencia a la compresión en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.	Corcho endurecido y Macrofibra sintética	Dosificación	Corcho endurecido al 50%, 60%, 70% y macro fibras sintéticas de 1.5%, 3%, 4.5%	

<p>¿De qué manera mejoraría la resistencia a la tracción indirecta en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?</p>	<p>Verificar la resistencia a la tracción indirecta que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>	<p>El concreto ligero mejorará en la resistencia a la tracción indirecta en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>				<p>54 probetas para resistencia a la tracción indirecta. 54 probetas para resistencia a la flexión.</p>
<p>¿De qué manera mejoraría la resistencia a la flexión en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?</p>	<p>Verificar la resistencia a la flexión que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>	<p>El concreto ligero mejorará en la resistencia a la flexión en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>				
<p>¿Qué peso específico se alcanzará en la fabricación de concreto ligero utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023?</p>	<p>Verificar el peso específico que va a alcanzar el concreto ligero en su fabricación utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>	<p>El concreto ligero mejorará en peso específico en su fabricación, utilizando corcho endurecido y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>				

Fuente: elaboración propia.

PANEL FOTOGRÁFICO.

FOTOGRAFÍA N° 1: CUARTEO Y SEPARACION DE MUESTRA



FOTOGRAFÍA N° 2: ENSAYO DE TAMIZADO



FOTOGRAFÍA N° 3: ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



FOTOGRAFÍA N° 4: ENSAYO PESO ESPECÍFICO



FOTOGRAFÍA N° 5: PESO DE MACROFIBRA SINTÉTICA



FOTOGRAFÍA N° 6: DOSIFICACIÓN DE ADITIVOS



FOTOGRAFÍA N° 7: MATERIALES A MEZCLAR



FOTOGRAFÍA N° 8: MEZCLA DE ADITIVO CON CORCHO



FOTOGRAFÍA N° 9: ADITIVO MEZCLADO CON EL CORCHO ENDURECIDO



FOTOGRAFÍA N° 10: CORCHO ENDURECIDO EN PROCESO DE SECADO



FOTOGRAFÍA N° 11: PESO DE CORCHO ENDURECIDO



FOTOGRAFÍA N° 12: MUESTRA DE CORCHO ENDURECIDO



FOTOGRAFÍA N° 13: MEDICIÓN DE TEMPERATURA



FOTOGRAFÍA N° 14: PESO DE AGREGADO



FOTOGRAFÍA N° 15: MATERIALES DOSIFICADOS



FOTOGRAFÍA N° 16: VERTIMIENTO DE MATERIALES A MEZCLAR



FOTOGRAFÍA N° 17: MEZCLA DE MATERIALES



FOTOGRAFÍA N° 18: INCORPORACIÓN DE MACROFIBRA



FOTOGRAFÍA N° 19: MEZCLA INCORPORANDO CORCHO ENDURECIDO



FOTOGRAFÍA N° 20: MEZCLA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS



FOTOGRAFÍA N° 21: VACIADO DE MOLDES CILÍNDRICOS



FOTOGRAFÍA N° 22: VACIADO EN MOLDES CILÍNDRICOS



FOTOGRAFÍA N° 23: ELIMINACIÓN DE AIRE



FOTOGRAFÍA N° 24: COMPACTADO DE CONCRETO DE MOLDE DE VIGA



FOTOGRAFÍA N° 25: PRUEBA DE SLUMP



FOTOGRAFÍA N° 26: DESENCOFRADO DE VIGAS



FOTOGRAFÍA N° 27: DESENCOFRADO DE MOLDE CILÍNDRICO



FOTOGRAFÍA N° 28: TOMA DE DATOS DE PESO DE MUESTRA



FOTOGRAFÍA N° 29: MEDICION DE MOLDE CON VERNIER



FOTOGRAFÍA N° 30: CURADO DE MUESTRAS



FOTOGRAFÍA N° 31: ENSAYO DE TRACCIÓN



FOTOGRAFÍA N° 32: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



FOTOGRAFÍA N° 33: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



FOTOGRAFÍA N° 34: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN



FOTOGRAFÍA N° 35: CORCHO ENDURECIDO



FOTOGRAFÍA N° 36: MACROFIBRÁ SINTÉTICA



FOTOGRAFÍA N° 37: ADITIVOS



FOTOGRAFÍA N° 38: PRENSA SEMI AUTOMÁTICA

