



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Adicción de fibra de cáscara de maíz seco para evaluar las
propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/
cm², Chancay 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR :

Marquez Ponce, Christian Cesar (orcid.org/0000-0003-4137-4183)

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (orcid.org/0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia que siempre han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograr en lo que soy ahora.

AGRADECIMIENTOS

A Dios antes que nadie por haber estado conmigo en cada paso de mi vida, guiándome y cuidándome en el transcurso de mi vida, a mi familia por la fortaleza que me dan para seguir adelante, a mis padres ya que por ellos y su gran esfuerzo hecho durante el largo de sus vidas Me animaron, alentaron y nunca me dejaron al transcurso de este camino para lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de gráficos y figuras.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación	13
3.1.1 Tipo de investigación.....	13
3.1.2 Diseño de investigación:	13
3.2. Variable y Operacionalización.	14
3.3. Población, Muestra y muestreo	15
3.3.1 Población.....	15
3.3.2 Muestra.....	16
3.3.3 Muestreo.....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de Análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 01. Muestra de la investigación.....	17
Tabla 02: Granulometría del agregado fino	24
Tabla 03: Granulometría en el agregado grueso	26
Tabla 04: Peso unitario suelto del agregado fino	27
Tabla 05: Peso unitario compactado del agregado fino	27
Tabla 06: Peso unitario suelto del agregado grueso.....	27
Tabla 07: Peso unitario compactado del agregado grueso.....	28
Tabla 08: Peso específico del agregado grueso y porcentaje de absorción	29
Tabla 09: Peso específico del agregado fino y porcentaje de absorción	29
Tabla 10: Ensayo de consistencia en concreto.....	32
Tabla 11: Ensayo a la compresión a los 7 días.	33
Tabla 12: Ensayo a la compresión a los 14 días.....	35
Tabla 13: Ensayo a la compresión a los 28 días.....	37
Tabla 14: Ensayo a la deflexión en vigas 28 días.....	40

Índice de gráficos y figuras

Figura 01: Ensayos de laboratorio	19
Figura 02: Mapa del Perú	22
Figura 03: Mapa de Chancay.....	22
Figura 04: Localización del km 78 de la panamericana norte.....	22
Figura 05: Recolección de ag.grueso	23
Figura 06: Recolección de ag.fino.....	23
Figura 07: Cáscara de maíz seco	23
Figura 08: Granulometría agregado fino.....	24
Figura 09: Curva granulométrica del agregado fino.....	25
Figura 10: Granulometría del agregado grueso.....	25
Figura 11: Curva granulométrica del agregado grueso.....	26
Figura 12: Diseño de mezcla 210 kg/cm ²	31
Figura 13: Gráfico del ensayo de asentamiento en cada diseño	32
Figura 14: Ensayo a la consistencia	33
Figura 15: Ensayo a la consistencia.....	32
Figura 16: Gráfico de resistencia a los 7 días.....	34
Figura 17: Rotura a los 7 días	35
Figura 18: Rotura a los 7 días	35
Figura 19: Gráfico de resistencia a los 14 días.....	36
Figura 20: Rotura a los 14 días	37
Figura 21: Rotura a los 14 días	37
Figura 22: Gráfico a la compresión 28 días	38
Figura 23: Rotura a los 28 días.....	39
Figura 24: Rotura a los 28 días.....	39
Figura 25: Gráfico de ensayo a la deflexión a los 28 días.....	40
Figura 26: Ensayo a la deflexión.....	41
Figura 27: Ensayo a la deflexión.....	41

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de la fibra de cáscara de maíz seco en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ Chancay, 2022; estableciéndose realizar los ensayos de granulometría, Peso unitario, peso específico, ensayo de consistencia, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión. Formulándose la metodología: su diseño de investigación fue experimental (cuasi), su tipo de investigación fue nivel explicativo, de enfoque cuantitativo. Sus resultados según los objetivos específicos al adicionar la fibra de cáscara de maíz seco en 0.4%, 0.75% y 1% fueron: el primer objetivo específico fue determinar la influencia en la consistencia, el cual se disminuyó del 4.17% al 16.67% con el 1% de la fibra de maíz seco, el segundo objetivo específico fue determinar la influencia en la resistencia a la compresión a la del patrón, el cual se incrementó del 4.4% al 6.48% con el 1% de la fibra maíz seco, el tercer objetivo específico fue determinar la influencia en la resistencia a la del patrón, el cual aumentó del 3.83% a 11.82% con el 1% de la fibra de maíz. Conclusión, la adición de cáscara de maíz seco mejoro las propiedades mecánicas del concreto.

Palabras clave: Concreto, fibra, compresión, flexión, asentamiento.

ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate the influence of dry corn husk fiber on the physical and mechanical properties of concrete $F'c=210\text{kg/cm}^2$ Chancay, 2022; establishing to carry out the tests of granulometry, unit weight, specific weight, consistency test, resistance to compression and resistance to flexion. Formulating the methodology: its research design was experimental (quasi), its type of research was explanatory level, with a quantitative approach. Their results according to the specific objectives when adding dry corn husk fiber in 0.4%, 0.75% and 1% were: the first specific objective was to determine the influence on the consistency, which decreased from 4.17% to 16.67% with the 1% of the dry corn fiber, the second specific objective was to determine the influence on the compressive strength of the pattern, which increased from 4.4% to 6.48% with 1% of the dry corn fiber, the third The specific objective was to determine the influence on the resistance of the pattern, which increased from 3.83% to 11.82% with 1% of corn fiber. Conclusion, the addition of dried corn husks improved the mechanical properties of the concrete.

Keywords: Concrete, fiber, compression, bending, settlement.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto desde la antigüedad hasta la fecha de hoy estuvo presente respecto a las construcciones teniendo múltiples usos y aplicaciones con sus diferentes diseños de mezcla para uso estructural presentando problemas como los agrietamiento por la contracción causada mediante la plasticidad del mismo por ello se implementó aditivos para disminuir los agrietamientos en el concreto a su vez ayudando al incremento de resistencia del mismo. (INTERNACIONAL) A medida mundial se realizaron investigaciones buscando una forma de optimizar el estado del concreto con respecto a su proceso de mezclado junto al diseño para disminuir el agrietamiento y fortalecer el diseño del concreto, en Colombia, Ecuador, Chile, optaron por investigar con fibras vegetales para la mejora del concreto, por motivos económicos y ambientales. Por lo tanto se dio a conocer que el concreto por su comportamiento natural de endurecimiento sufre contracción por plasticidad provocando agrietamientos al concreto causando daños y una disminución de resistencia. Esto fue disminuyendo con la incorporación de fibra de bagazo de caña, fibra de coco y fibra del raquis de la palma africana, para así poder evitar daños en el concreto y aumentando su resistencia inicial.

(NACIONAL) En el Perú el concreto tuvo una demanda alta, tanto como el norte, centro y sur del país con aumento progresivo al transcurrir los años siendo esencial en el sector constructivo por sus grandes beneficios en resistencia y trabajabilidad. En ocasiones el concreto en el proceso de endurecimiento tiende a ocasionar agrietamientos por su contracción a la plasticidad provocando daños a la estructura, por ello se realizaron estudios para poder contrarrestar estos daños provocados por su contracción. En los últimos años se realizaron las mejoras al concreto con aditivos, agregados naturales y artificiales para reducir el efecto de agrietamiento y aportando al aumento de su resistencia, una de estas mejoras es con fibra de cáscara de maíz seco donde sus propiedades mejoraron la resistencia al impacto, fatiga y controlando la fisuración. En diversas zonas del Perú como Lima, Ancash, Puno, estudiaron como minimizar el impacto agrietamiento y aumentar su resistencia incorporándole, fibras secas de maíz, fibras naturales, fibras polipropileno, fibras de rastrojo de cebada y fibra de chillihua, donde la incorporación de estas fibras utilizadas es entre 0.5%, 1%, 3% cuya incorporación

a la mezcla del concreto le otorgó propiedades de mejoras físicas - mecánicas a un mínimo costo.

(LOCAL) Problema El distrito de Chancay se encuentra situado en la provincia de Huaral en el departamento de Lima, ubicándose con una latitud de -11.5669 , con una longitud -77.2661 $11^{\circ} 34' 1''$ Sur, $77^{\circ} 15' 58''$ Oeste, en la región chala con una altitud de 43 msnm, con un clima árido en verano presentando precipitaciones en Marzo, donde las precipitaciones no presentan problemas graves, este distrito cuenta con más de 56, 920 habitantes según censo realizado en el año 2017. En la actualidad el distrito de chancay está en proceso de crecimiento, utilizando el concreto en construcción de elementos estructurales, edificaciones, puentes y mejoras hacia la población teniendo una gran demanda en su uso, de la misma manera presentando agrietamientos durante su vida útil de manera natural o por un movimiento sísmico. Solución; Debido a las fallas transcurridas en el concreto como el agrietamiento por plasticidad, esfuerzos de flexión varios investigadores optaron por experimentar con la incorporación de aditivos, materiales naturales y materiales artificiales para optimizar la resistencia del concreto y disminuir los agrietamientos, por lo que se decide reforzar al concreto con fibras de cáscara de maíz seco, al adicionar estas fibras de cáscara de maíz seco a la mezcla del concreto se pretende repotenciar las propiedades físicas y mecánicas como la resistencia de la compresión , resistencia a la flexión y su consistencia.

Formulación del Problema, Se utilizó de manera indispensable el concreto por sus beneficios que brindan a nivel estructural, es por ello que es empleado en construcciones, obras de artes entre otros, pero a su vez, se puede descubrir desperfectos ocasionados por agrietamientos o fisuras, es por ello que se plantea su reforzamiento con el adicionamiento mediante materiales naturales como la fibra de cáscara de maíz seco para aumentar su consistencia, aumentar a su resistencia de la compresión y aumentar la resistencia por flexión mediante estas fibras. Es por ello que la presente investigación se planteó el siguiente problema general: ¿De que manera la fibra de cáscara de maíz seco modifica las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Chancay 2022?. De la misma manera se propusieron los problemas específicos ¿Cuánto modifica la fibra de cáscara de maíz seco en la consistencia y en las propiedades físicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Chancay 2022?, ¿Cuánto modifica la fibra de cáscara de maíz seco en

la resistencia a la compresión y en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022?, ¿Cuánto modifica la fibra de cáscara de maíz seco en la resistencia a la flexión y en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022?

Justificación del Problema, el propósito de esta investigación es solucionar los agrietamientos del concreto con la incorporación de fibras de cáscara de maíz seco que mejora la trabajabilidad, aumenta la resistencia de compresión y flexión seca, para un mejor rendimiento en el sector constructivo en Chancay, así mismo facilitar a los pobladores de la comunidad en el uso de estas fibras para una construcción sostenible con materiales naturales como aditivos. Justificación Teórica, acerca de la variable independiente fibras de cáscara de maíz seco se señala que al utilizar la fibra de maíz seca, al tener una consistencia seca, por su propiedad tiende a absorber de una manera óptima la humedad del concreto en su estado fresco. En tanto la variable dependiente propiedades físicas y mecánicas del concreto engloban las cualidades que se indentifica a plena vista y obtención de información simples en sus propiedades físicas, como el asentamiento entre otros. Las propiedades mecánicas del concreto están consideradas en un comportamiento sólido del concreto ya una vez fraguado o endurecido, donde es sometido a ensayos para determinar las propiedades mecánicas del concreto. Justificación técnica, En la investigación, se planteó el uso de fibras de cáscara de maíz seco en una relación de 0.40%, 0.75% y 1% con dosificación respecto al peso del cemento y observar la contribución de la fibra de cáscara de maíz seco en propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en el distrito de Chancay. Justificación Social, Este Proyecto de investigación favorecerá los habitantes del distrito de Chancay al obtener el conocimiento de los beneficios brindados con el adicionamiento de fibras de cáscara de maíz a la mezcla del concreto para obtener una mayor resistencia, innovando el proceso constructivo distrital. Justificación económica, se indaga en la búsqueda de minimizar costos al momento de la construcción al no usar aditivos costosos o producir un retrabajo al curar al concreto en imperfecto, mediante la integración de fibras de cáscara de maíz seca al mezclar el concreto y así poder obtener una optimización del concreto en sus propiedades físicas y mecánicas. Justificación Ambiental, al emplear la fibra de

casaca de maíz seca en la implementación del concreto favorece al medio ambiente, ya que el uso de este concreto lo haría una construcción sostenible apoyando en la reutilización de la cáscara de maíz seco. Justificación Metodológica, el resultado del proyecto de investigación beneficiara en discernir una forma metodológica para el mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto al adicionar fibras de cáscara de maíz seco en el distrito de Chancay.

En la siguiente investigación se propone el siguiente objetivo general: Evaluar la influencia de fibras de cáscara de maíz seco las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. Los objetivos específicos de esta investigación son: Determinar la influencia de las fibras de cáscara de maíz seco en la consistencia en las propiedades físicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. Determinar la influencia de las fibras de cáscara de maíz seco en la resistencia a la compresión en las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. Determinar la influencia de las fibras de cáscara de maíz seco en la resistencia a la flexión en las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. Tambien se planteó la Hipótesis General: La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco en porcentajes de 0.40%, 0.75% y 1.00% mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. Las hipótesis específicas de esta investigación son: La incorporación de fibras de cáscara de maíz seca aumenta la consistencia de las propiedades físicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022 La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco aumenta la resistencia a la compresión de las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022. La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco aumenta la resistencia a la flexión de las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional tenemos: Según los autores, Vilchez y Vilchez (2019), En Lima, su objetivo fue: realizar el diseño de mezcla de concreto con adición de fibras de panca seca de maíz para mejorar las propiedades del concreto en el distrito de Villa María del Triunfo – 2019, el tipo experimental con un estudio descriptivo con una población de muestreo de testigos en forma cilíndrica de concreto utilizando los siguientes porcentajes de 0%, 0.5% y 1.0% de fibras de panca seca de maíz, de la misma manera se le añadió 50ml de aditivo sikacem con respecto al cemento y con una muestra de 36 testigos y 12 vigas para su muestreo, el slump obtenido del hormigón se midió mediante el ensayo requerido en la norma (cono de Abrams), la resistencia a adquirida a la compresión, resistencia a flexión, se realizaron con una compresora en laboratorio teniendo como conclusión que la resistencia a flexión del concreto incremento un 8.6% solo con fibras de panca y con la adición de aditivo tiende un aumento de 16.13%, la resistencia obtenida a la compresión conyeva a aumenta en un 5% en las propiedades del hormigón para el distrito de Villa Maria del triunfo.¹

Según los autores, Paredes y Sevillano (2021), su objetivo consistió en realizar el análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto con adición de fibras de polipropileno y fibras de lana de oveja en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, el método que se usó es netamente experimental con un estudio descriptivo con una población de muestro de testigos cilindricos respecto a los siguientes porcentajes: 0%, 2%, 4% y 6% con fibras de lana de oveja y con la adición de polipropileno teniendo una cantidad de 96 testigos que se procedera con el ensayo respectivo, adicionalmente se controlara el asentamiento con el ensayo de cono de Abrams teniendo, con los resultados que mientras mayor sea los componentes adicionados en este caso las fibras de lana y polipropileno en un margen mayor del 2% tienen afectar las resistencias a compresión y flexión en un 37.41% como conclusión que al adicionar las fibras de lana de oveja y fibras de polipropileno al diseño del concreto tienen a disminuir por tener un alto índice de fibra probocando vacios, y afectando a las resistencias, por lo cual tiene que tener un menor porcentaje respecto al cemento para su mejora al concreto en las resistencia de flexión y compresión.²

Según los autores, Bedoya y Condori (2021), en el departamento de Puno, tuvo como objetivo al investigar: evaluar cómo influye la incorporación de ceniza de rastrojo de cebada y fibra de Chillihua en sus propiedades mecánicas del concreto, distrito de Puno, Puno 2021, el método que se usó fue causal experimental con un enfoque cuantitativo con una población de muestras de concreto de formas cilíndricas (testigos) teniendo los siguientes porcentajes del 0%, 1%, 3% y 5% con ceniza de rastrojo de cebada y a su vez fibra de chillihua con una implementación de 0%, 1%, 3% y 5% con un muestreo de 83 probetas cuyo material será para la determinación de control de flexión, compresión y durabilidad del concreto teniendo el resultado un aumento en resistencia hacia la compresión utilizando 1% mientras utilizando un 3% y 5% tiende a disminuir, de la misma manera con la resistencia a la deflexión como conclusión al adicionar fibras de chillihua en mayor cantidad de 1% respecto al concreto tiende a disminuir, mientras utilizando 1% el concreto tiende a mejorar en un 17.9% en compresión y en la resistencia de flexión aumenta en 13.8%, a la vez trabajando de mejor manera en la consistencia recomendando utilizar fibras con menor porcentaje o como máximo de 1% ya que al utilizar mayor cantidad de fibras perjudicaría al hormigón en su resistencia a compresión y flexión.³

A nivel Internacional tenemos: Según los autores, Huertas y Martines (2019), en el país de Colombia, teniendo como objetivo en su investigación de: Analizar el comportamiento mecánico del concreto con adición de fibra de bagazo de caña en Colombia, con estudio realizado experimentalmente. Con la cantidad de muestra en 72 testigos de hormigón cilíndricos y vigas utilizadas para hallar la resistencia a la flexión estas muestras son sometidas a la compresión durante en los 7, 14 y 28 días para su respectivo ensayo, estas muestras tienen como base un concreto patrón y las siguientes adicionándolas en un 0.4%, 0.6% y 0.8% de fibra teniendo como resultado un incremento en la resistencia obtenida a la compresión de 11% hasta un 12.5% comparada al concreto patrón, en su consistencia del concreto se obtiene que mientras el concreto patrón tiene un asentamiento mayor al de las fibras utilizadas, como conclusión obtenemos que el concreto con adiciones de fibras de bagazo de caña en un porcentaje 0.4%, 0.6% y 0.8%, tiende a aumentar en forma positiva en las propiedades mecánicas del concreto, mientras en su asentamiento cumple con los parámetros para su trabajabilidad.⁴

Según los autores, Caizaguano y Terán (2020), en Ecuador, tiene como objetivo en su investigación: caracterizar el hormigón con la adición de fibras naturales del raquis de la palma africana (fibra de palma) y de la estopa de coco para su determinación en las propiedades mecánicas y físicas con un diseño de 210kg/cm² el tipo que se utilizó fue experimental y con evaluaciones iniciales lograr la correcta dosificación para el muestreo de probetas se utilizara una población de 108 testigos cilindricos con diametro de 4" y una altura 20cm y 18 vigas con medidas 0.10m x 0.10m x 0.40m para sus respectivos ensayos, a la compresión, flexión, para la caracterización del concreto con fibras naturales se realiza los ensayos en el concreto en el estado inicial (fresco) y una vez completamente fraguado (endurecido), Los resultados en la trabajabilidad en el hormigón con la adición de fibras de raquis junto a la estopa de coco con los porcentajes de 2%, 4% se reduce en un 68.18%, 97.62%, en la compresión con el uso de estas fibras aumenta hasta un 13% con respecto al hormigón sin fibras de la misma manera en la resistencia hacia la flexión va en aumento en los 7, 28 y 56 días desde un 21% hasta un 36% comparada al concreto sin fibras, se concluye que el aumento de fibras 2% y 4% de estas fibras hacia el concreto aumenta sus propiedades físicas y mecánicas de manera favorable.⁵

Según, Olave (2019), en Chile, tiene como objetivo evaluar de la influencia de la incorporación de fibras de coco en la resistencia a la compresión y retracción hidráulica del hormigón. El tipo de estudio que se realizó para esta investigación es experimental contando con una población de 45 probetas con adicción de fibras de coco con un porcentaje de 2% y 4% con fibra cortas y largas donde se observara el comportamiento del concreto con estas adicciones como resultado el aumento de resistencia al concreto con fibras de coco corta (20mm) tiende a aumentar en un 0.7% hasta un máximo de 2.93% con el concreto patrón así mismo concluyendo que adicionándole un porcentaje de 2% de fibras de coco con 20mm tiende a mejorar las propiedades mecánicas del concreto a los 28 días, mientras que al adicionar un 4% de fibras con una longitud de 40mm tiende a disminuir en gran medida como conclusión se determina que el aumento a la resistencia a la compresión con fibras cortas con un porcentaje de 2% es mayor a la de fibras largas (40mm), mientras utilizando las fibras a un 4% afecta significativamente al concreto en su comportamiento mecánico.⁶

Entre otros idiomas, Según Sooksaen (2018). En el país de Tailandia, considera como objetivo analizar la adicción de fibras naturales de cascara de maíz, bagazo de caña y cascara de coco para un concreto liviano de economico costo con cemento Portland tipo I, en su población se realizaron ensayos a probetas de forma cilindricas para determinar su comportamiento mecanico del concreto con cada fibra en porcentajes de 0.5%, 1% y 2% con una medición de temperatura y asentamiento para cada tipo de fibra y su porcentaje, teniendo como resultado optimo en la consistencia del concreto en los porcentajes 0.5%, con un rango de temperatura 29° - 30°C en cada porcentaje, la resistencia a compresión del concreto tuvo un aumento más favorable con la fibra de cáscara de coco con un porcentaje de 0.5%, 1% y 2% con un 30% mayor al concreto patrón teniendo como conclusión que la adicción de fibras naturales en el diseño del concreto liviano aumenta sus propiedades físicas, mecanicas, de la misma manera obtuvo una mayor adherencia en su microestructura.⁷

Según Priya y Thirumalini (2018) En India, dispuso como objetivo mejoramiento del concreto de elevada resistencia agregando fibras de plátano, sisal y coco para evaluar su comportamiento físicas y mecanicas. La metodología que fue requerida en esta investigación es obligatoriamente experimental aplicativo, con un muestro de 108 probetas cilindricas con adicción de fibras de plátano, sisal y coco con un porcentaje de 0.5%, 1% y 1.5%, y 48 vigas obteniedo como resultado el crecimiento de resistencia a la compresión con las fibras de plátano y coco, mientras en la resistencia a flexión aumento de un 4% - 10% con el uso de 1% de fibras de sisal y fibras de plátano, mientras en la fibra de coco con un porcentaje de 0.5% obtiene un incremento a la flexión luego de seguir adhiriendo más fibras comienza a disminuir su resistencia teniendo como conclusión en esta investigación que los porcentajes 0.5, 1% y 1.5% hace aumentar las propiedades mecanicas del concreto, a su vez la fibra utilizada ayuda en la trabajabilidad teniendo una optima absorción de liquido en el concreto en su estado fresco respetando los rangos de su diseño teniendo un optimo rendimiendo debido a que estos materiales hacen que el concreto sea más denso.⁸

Según Seikh, Shah y Azmi (2017), en Malacia, tiene como objetivo en esta investigacion en determinar la influencia de las fibras de caña de azucar en la resistencia del hormigón ligero ordinario, conllevando a aplicar una metodología

experimental donde se observa una población de 36 testigos cilindricos de 4" de diametro con 3 probetas llevando los respectivos porcentajes 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, estas probetas seran ensayadas a los 7, 14 y 28 días despues de su endurecimiento con su respectivo curado para su respuesta hacia a la compresión teniendo como resultado un valor de aumento hacia su resistencia a la compresión, junto a la flexión este incremento se puede señalar como más favorable con las fibras en un porcentaje al 0.5% respecto al diseño patrón, de la misma manera se obtiene una mejor trabajabilidad en los porcentajes más bajos de fibras ya que mientras mayor fibra se utilice en el concreto aumenta los espacios en vacio y a su vez la caña de azucar tiene como particularidad absorber mucho liquido haciendo que la el asentamiento disminuya teniendo como conclusión que las fibras de caña de azucar tiene un mejor comportamiento con un 0.5% en los tres aspectos como la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y la trabajabilidad, también se observa que debe tener un rango menor al 1% ya que al agregar mayor porcentaje tiende a disminuir las resistencias del concreto en sus propiedades mecánicas.⁹

A nivel de artículos tenemos: Según los autores Nunton, Portocarrero y Muñoz (2021), tiene como objetivo evaluar el comportamiento mecanico del concreto adicionandole fibras de acero de neumáticos reciclados, la metodología utilizada en este articulo de investigación es experimental teniendo una población de 90 probetas cilindricas donde servira para monitorear su comportamiento hacia la compresión con un porcentaje de fibra de acero de neumáticos de 0.5%, 1%, 1.5% y 2% teniendo como resultado que adicionandole estas fibras el concreto se comporta de una manera más favorable aumentando en un rango de 49% a 68% su resistencia a la compresión de la misma manera aumentando en su resistencia hacia la flexión como conclusión se obtiene en este articulo científico que al adicionar un porcentaje de 0.5%, 1%, 1.5% y 2% conjuntamente trabajando de manera optima hacia su consistencia.¹⁰

Según los autores Paricaguán y Muñoz (2019) en su articulo científico mantiene como objetivo la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un hormigón reforzado con fibras de caña de azucar llevando una metodología de manera experimental, teniendo como población una cantidad de 117 probetas cilindricas adicionadas con 2.5% de fibras de caña de azucar respecto al volumen siendo de tamaños cortos, largos y mezclados para ello se ensayaran a los 7, 14, 28, 60 y

128 días, teniendo como resultado que a los 7 días las fibras cortas tienden a disminuir un 25.4% respecto al concreto patrón, a los 28 días la resistencia respecto al concreto patrón es mayor, mientras las fibras largas a los 7 días comienza con resistencia es mayor, pasando los días tiende a disminuir, las muestras que tienen ambas fibras largas y cortas a los 7 días actúa de la misma manera que la fibra corta comienza con un bajo nivel de resistencia y a la medida de vida útil va aumentando su resistencia hasta llegar a ser superior al del concreto patrón concluyendo que la resistencia del concreto tiende a subir a los 28 días a un rango de 210 - 300 kg/cm², mientras en los primeros días de vida útil el concreto patrón es mayor en resistencia a la compresión, no obstante se denota un incremento mucho mayor al pasar más tiempo, la fibras de caña de azúcar tiene que tener un rango de 15 a 25mm para su mejor comportamiento y trabajabilidad.¹¹

Según Farfán, Pinedo, Araujo y Orbegoso (2019) tiene como objetivo evaluar el efecto de la fibra de acero en la resistencia a la compresión del concreto. Metodología: es de enfoque cuantitativo y diseño experimental, requiriendo una población de 18 probetas cilíndricas que se utilizaran para hallar sus propiedades mecánicas con fibras de acero con las siguientes medidas 150mm de diámetro y 300mm de altura para su compenetración al concreto siendo evaluadas a los 14 días teniendo 25 kg/m³ y 30kg/m³ por 1m³ de concreto teniendo como resultado que al utilizar 25kg/m³ en el diseño comienza aumentar respecto al concreto patrón en un 1.1%, junto a la trabajabilidad, mientras el concreto con 30 kg/m³ su resistencia a la compresión es menor a la del concreto patrón, donde la trabajabilidad es mayor con las muestras hechas por un 25kg/m³ con un 7.7% respecto a la muestra hecha por las fibras de 30kg/m³ en consecuencia tenemos como conclusión que el concreto trabaja de mejor manera con una adición de fibras de acero en un 25 kg/m³ mientras la adicción de 30 kg/m³ el concreto tiende a disminuir.¹²

Definición de cemento, según Jianga, Linga ,Caijun y Shu-Yuan (2018) el cemento es útil en varios campos de la construcción como material para concreto, carpetas asfálticas, mejoramientos de suelo.¹³ Propiedades físicas: Granulometría agregado grueso: según Zarauskas, Skripkiūnas y Girskas (2017) el tamizado del material reuniendo ciertas características granulométricas para ser fusionados por una pasta aglutinante (agua, cemento).¹⁴ Granulometría agregado fino: según Maimouni,

Remond, Huchet, Patrick, Vincent y Yannick (2018) la granulometría del agregado fino es el análisis del material fino obteniendo resultados para el diseño del concreto.¹⁵ Peso unitario agregado grueso: según Kyoung, Sangho, Jae-Yeol (2019), el peso unitario se divide en peso unitario suelto y el compactado que se utilizara para obtener la densidad del material.¹⁶ Peso unitario agregado fino: según Ahmed, Ali, Oad y Hafeez (2019), se realiza ensayos en el agregado fino para poder determinar la densidad del material obteniendo el peso unitario.¹⁷

Peso especifico agregado grueso: según Wang, Hang, Xiaoxing (2019), se realizan ensayos al agregado fino para obtener su peso especifico según norma.¹⁸

Peso especifico agregado fino: según Santha, Rajesh (2022), es la cantidad del material que proporciona el volumen realizando ensayos en base saturada y base seca.¹⁹ Porcentaje de absorción:según Kavipriya, Ramesh, Aravindhraj, Gowtham, Lingeshwaran, Soundharya (2022), es determinar la cantidad de líquido absorbido por el material para ello se aplica el ensayo a los materiales pertinentes.²⁰

Abración:según Sallal, Ali, Nadheer, Yasir (2019), determina el desgaste del material grueso mediante el ensayo copa de los angeles.²¹ Diseño de mezcla:según Yifeng, Kejin, Xuhao, Sudong (2019), es un procedimiento donde se realiza el calculo de resistencia del concreto, teniendo los resultados de los agregados anteriormente.²²concreto, según Sanchez (2001) En su conjunto, el concreto u hormigón se precisa de la siguiente manera como una combinación de cemento tipo I, II, III o superior y material de relleno (agregado fino o grueso) entre arena fina y piedras con agua, usualmente se le incorpora aditivos, para que tenga una robustez homogénea (roca artificial), en lo que engloba en su vida útil en soportar esfuerzos hacia la compresión. (p.19)²³

Propiedades del concreto, según Kumar y Monteiro (1988), las propiedades de concreto son físicas y mecánicas, las propiedades físicas es donde se evalúa al concreto en estado fresco permitiendo observar su temperatura, asentamiento, mientras las propiedades mecánicas es cuando el concreto es sometido a esfuerzos de diferentes cargas, entre ellas tenemos la flexión compresión, cortante y torsión. Estas funciones de esfuerzo-deformación en el concreto se puede determinar como resistencia, módulo de elasticidad, ductilidad y tenacidad” (p.7)²⁴

Propiedades mecánicas del concreto: ensayo a la compresión, según ASTM C-39(2015) La aplicación del ensayo a la compresión consiste en aplicar una carga

axial hacia los testigos de concreto con diametro de 4" y 20cm de altura aplicandole un esfuerzo constante y en aumento hasta llegar a la falla del diseño. La resistencia a la compresión del testigo de concreto es medir por división del esfuerzo máximo alcanzada durante el proceso del ensayo, entre el área de la sección transversal del testigo de concreto." (p.3) ²⁵ Ensayo a flexión, según NTP 339.078 (2015) "La aplicación de este ensayo consiste en superponer una embeztida de esfuerzon en la tercias de la luz de la viga hasta lograr un colapso según diseño. Esta medida de rotura se interpretara de la siguiente manera, según la colocación del colapso: dentro del tercio medio o a una distancia de este no mayor del 5 % de la luz libre." (P.2) ²⁶ Propiedades físicas del concreto: ensayo a la consistencia, según NTP 339.035 (2009) " La aplicación de este ensayo es para determinar el asentamiento del concreto fresco (no endurecido), esto permite evaluar las condiciones del concreto mediante el uso del cono de Abrams donde se medira el asentamiento del concreto con su debido control si el asentamiento es muy alto es porque tiene un excedente de agua según el tipo de diseño que se realizo. (p.2) ²⁷

Fibras naturales, según Kosmatka, Kerkhoff, Kerkhoff y Tanesi (1992) "Las fibras naturales se llevan utilizando desde la antigüedad como refuerzo en los materiales, de construcción antes de la llegada del concreto, estas fibras pueden ser vegetales o animales, donde aportan un crecimiento a la resistencia del material adicionado para su mejor comportamiento, cabe recalcar que el uso de estas fibras tienden a absorber de gran manera el liquido al cual se adhiere. Por consiguiente al recurrir a los materiales naturales como material conformante del concreto se obtiene un ahorro en materiales por un futuro aditivo. (p.158) ²⁸

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación.

Según los autores, Cevallos, Polo, Salgado y Orbea (2017) Se le clasifica como investigación aplicada al tener comprensión de un objetivo específico la cual se solucionará con la indagación y afianzar el conocimiento para su proceder obteniendo una ganancia en el proceso científico. (p.3) ²⁹ Concreto (adicción), Por lo cual, esta investigación presentada en este proyecto de investigación es de un tipo aplicada, donde se indago en disponer los discernimientos adquiridos en un diseño de mezcla, con el uso de adicción de fibras de cascara de maíz seco al concreto y los antecedentes en sucesos similares, con el motivo de obtener una aplicación de diseño óptimo para el concreto con una determinada cantidad (%) de la fibra de cáscara de maíz seco adicionada, en obtención de resultados extraídos en laboratorio y los criterios de consistencia, resistencia obtenida a la compresión y resistencia adquirida a la flexión.

3.1.2 Diseño de investigación:

TEORÍA, Según, Bono (2012) El concepto de **diseños cuasi experimental** es porque tiende a ser una herramienta en el entorno aplicativo, son extractos de la investigación no aleatoria. Donde se le aplicara en la variable independiente (fibra de cascara de maíz seco) con el propósito de observar el resultado entre el enlace de la variable (propiedades físicas y mecánicas del concreto) (p. 2) ³⁰ Concreto; En consecuencia, el proyecto se estima como diseño experimental (**cuasi experimental**), donde se operará deliberadamente las cantidades de fibras de cascara de maíz seco (0.40%, 0.75% y 1%) en el presente diseño ($f'c=210\text{kg/cm}^2$), con la finalidad de adquirir su influencia en las propiedades físicas y mecánicas del concreto; asimismo, esta tiene una subclasificación como cuasi-experimental, puesto a que el diseño de mezcla para el presente estudio ha sido pre establecido (210 kg/cm^2)

por el autor de la investigación, adquiriendo cuatro diseños que corresponden al concreto patrón y seguidamente adicionarle a ese mismo concreto cascara de maíz seco en 0.40%, 0.75% y 1.0% respecto al peso del cemento; dosificaciones elegidas tentativamente en base a diferentes estudios previos de diversos autores (tesis Huertas y Martines 0.4% - 0.6%) realizados con fibras naturales.

3.2. Variable y Operacionalización.

Variable Independiente 1: Fibra de cáscara de maíz seco

Definición conceptual: (Matriz)

TEORIA: Fibra de cáscara de maíz seco (Variable. Independiente)

Según los autores, Causil y Guzman (2016) La cascara de maíz tiene estructura de uniones de hojas que rodean al maíz estas cascara están compuestas de la unión de fibras en la misma hoja con una dimensión de 300 mm x 150 mm, (ancho y largo) estas fibras sirven para proteger al maíz de los ataques de insectos y al impacto climatológico.³¹

Definición operacional: (Matriz) Las dosificaciones que se utilizó en esta investigación de fibras de cáscara de maíz seco es de 0.40%, 0.75% y 1.0% con relación al peso del cemento, se aplicara en los 04 diseños de mezclas posteriores, con la finalidad de disminuir la cantidad de agua e incrementar la resistencia de compresión y flexión del concreto; esto favorecerá en la apreciación del estado fresco junto al estado endurecido del concreto.

Variable Independiente 1 VI 1: Fibra de cáscara de maíz seco.

Indicadores: 0.40%, 0.75% y 1.00% Fibra de cáscara de maíz seco, respecto con el peso del cemento.

Escala de Medición: Razón.

Variable Dependiente: propiedades físicas y mecánicas del concreto

Definición conceptual: (Matriz)

TEORÍA: Propiedades físicas y mecánicas del concreto

Según, Cando (2016) Las propiedades y particularidades básicas del hormigón se dividen en dos como el concreto en su forma fresca y el concreto en su forma sólida, cada una presenta diferentes características las cuales se puede observar en el estado fresco (consistencia, trabajabilidad,

temperatura). En tanto el concreto en su estado sólido presenta propiedades mecánicas como la resistencia a flexión y compresión para ello se requiere el uso de muestras para su ensayo de resistencia en los instrumentos de laboratorio que indicaran la resistencia de cada muestra ensayada, este concreto puede presentar los parámetros aceptados según su diseño y a la vez no, es por ello que se busca mejorar el concreto con aditivos o adicionándole algún material al diseño original del concreto obteniendo resultados positivos en su estado fresco y solido del concreto.³²

Definición operacional: (Matriz)

El concreto tiene como característica principal el estado el estado fresco y el estado sólido donde se le realizo ensayos a cada estado para el estado fresco se realizara el ensayo de Consistencia mediante el uso del cono de Abrams para los 4 diseños a utilizar (P, 0.40%, 0.75% y 1.0%) y observar el nivel de trabajabilidad de cada muestra, de la misma forma se llevara a cabo ensayos Resistencia a la compresión con 4 diseños (P., 0.40%, 0.75% y 1.0%), Estos testigos de concreto ya endurecidos se ensayaran a los 7 y 28 días por cada diseño de mezcla junto al concreto patrón realizando **3** muestras por diseño, obteniendo un total de 24 testigos cilíndricos; para finalizar utilizando el mismo concepto, se realizará la Resistencia a la Flexión elaborando 08 vigas prismáticas que se ensayara a los 28 días con una muestra de 2 vigas por diseño, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio.

Variable Dependiente

VD1: propiedades físicas y mecánicas del concreto

Indicadores: Slump (pulgadas), Resistencia a la compresión (kg/cm²) y Resistencia a la flexión (kg/cm²).

Escala de medición: Razón.

3.3. Población, Muestra y muestreo

3.3.1 Población

TEORÍA Según los autores, Salazar, Del Castillo (2018) , La población, en términos generales es la agrupación entera la cual se

desea describir o realizar conclusiones estas agrupaciones pueden ser tanto como finitas e infinitas. (p.13)³³

La población será englobada por todos los testigos cilíndricos de un diseño de concreto $F'c=210$ kg/cm², con dimensiones 4" de diametro x 8" de altura, la cual se utilizaran para los ensayos de resistencia a la compresión, de la misma manera se realizara con todas las muestras de vigas de concreto para los ensayos de resistencia a la flexión y finalmente se realizará con todas las muestras del diseño de concreto con el cono de Abrams para el ensayo de consistencia; de las distintas conjugaciones del concreto con la adición de fibra de cascara de maíz seco en los 3 diseños adicionales.

3.3.2 Muestra

TEORÍA Según, Mucha, Chamorro, Oseda y Alania (2020) La muestra engloba todo el campo de estudio es decir es la representación de la población cual ya fue delimitado para su concebir mediciones para su adquisición de datos según sus resultados. (p. 45)³⁴

Por consiguiente, la muestra de la actual investigación está asociada por la agrupación de testigos de concreto (DxH 10 cm x 20 cm según la norma ASTM C-39) con un diseño del concreto $F'c=210$ kg/cm², la cual tendrá como composición cemento, agua, arena y piedra, donde se le adicionará fibras de cáscara de maíz seco en 0.40%, 0.75% y 1.0%.

Los porcentajes a utilizar de fibras de cáscara de maíz seco adicionadas al concreto son base a otras investigaciones. Huerta, Martines (2019) donde tiene 0.4 – 0.6% como resultados positivos, por eso se planteó dosificar el concreto con 0.4%, 0.75% y 1% con el aditivo.

En este caso, la norma ASTM C-39 nos indica que son 3 probetas por cada ensayo realizado a la resistencia de compresión; por lo cual, se obtendrá un total de 04 diseños de mezcla (P, 0.4%, 0.75% y 1.0%) con 03 tiempos diferentes 7, 14 y 28 días, resultando en 36 especímenes que serán puestas a un ensayo en cada tiempo respectivo obteniendo

un resultado óptimo. De la misma manera también se procederá con las 03 vigas por un único tiempo de 28 días por las 04 muestras resultando 12 vigas totales para el ensayo a la resistencia a la Flexión. Por tal razón, el diseño de las cantidades coincidirá con la muestra en estudio. (ver tabla N° 01).

Resultando en un total de 04 muestras para los Ensayos de Slump o consistencia (trabajabilidad) con el cono de Abrams, 36 testigos de concreto con DxH, 10cm x 20cm para los Ensayos a la Compresión y 12 Vigas prismáticas de dimensiones (15cm x15cm x50cm) para los Ensayos a la Flexión.

Tabla 01. Muestra de la investigación

DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN	SLUMP	FLEXIÓN
Ejemplar sin adición de aditivos (Grupo de control) = P	9	1	3
Ejemplar con adición de fibra de cáscara de maíz seco 0.40%	9	1	3
Ejemplar con adición de fibra de cáscara de maíz seco 0.75%	9	1	3
Ejemplar con adición de fibra de cáscara de maíz seco 1.0%	9	1	3
TOTAL	36	4	12

Fuente: elaboración propia.

Proporción de Ensayos para la resistencia a compresión (36)

Proporción de Ensayos para asentamiento (4)

Proporción de Ensayo para Resistencia a la Flexión (12)

3.3.3 Muestreo

TEORIA Según los autores, Otzen, Manterola (2017) En la presente investigación el tipo de muestro se identifica como no probabilístico ya que nos permite identificar y seleccionar casos característicos de una población limitada. (p.230)³⁵

Concreto

Este tipo de muestreo se determina a la técnica de elección, en este sentido el muestreo es no probabilístico, ya que no se requiere de una

fórmula estadística, sino de los principios de elección del investigador y de las particularidades propias de la investigación (norma E-060).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de dato TEORIA Según los autores, Torres, Paz y Salazar (2019) Para tener una recolección de datos se debe obtener la información primaria de una investigación cual se comienza a observar por encuestas o mediante la experimentación es por ello que se basa al método y lógica del investigador. (p.7)³⁶

Por consiguiente, el método utilizado para la adquisición de información se realizó la observación referenciando algunas factibles resoluciones a las problemáticas obtenidas, así mismo evidenciar las hipótesis dadas. Por otro lado, las procedencias de información como bases teóricas obtenidas para cada variable llegando a utilizar las fichas bibliográficas, finalmente se considera la técnica de la cuasi experimentación.

Al mismo tiempo utiliza las normativas del establecidas: E060, ASTM C-39, NTP 339.035, NTP 339.034, NTP 339.078, MTC E-107.

Instrumentos de recolección de datos

TEORIA Según los autores, Hernández y Duana (2019), El instrumento de recolección de datos es utilizado para ambientar las condiciones para su medición, la cual es observado de manera directa o indirecta por los sentidos, este instrumento tiene que tener requisitos necesarios como la confiabilidad y validez. (p.52)³⁷

Entonces para que esta investigación se procederá con ensayos para la adquisición de los resultados, por lo cual se menciona lo siguiente:

- Observación
- Fichas de Laboratorio (Ver anexo)
- Ensayos

	Ensayo	Instrumento
Ensayos	Ensayo de análisis granulométrico	Tamizado
	Ensayo de Consistencia	Cono de Abrams
	Ensayo a Resistencia a la compresión	Prensa Hidráulica
	Ensayo a resistencia a la flexión	Prensa Hidráulica

Figura 01: Ensayos de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

TEORIA Según los autores, Medina y Verdejo (2020), Se le llama confiabilidad a la precisión de información hacia la exactitud de manera repetitiva llevando al mismo objetivo o resultado. (p.277)³⁸

Al discutir de la confiabilidad se le toma referencia a la aplicación constante de una materia que será simulado desarrollando una continuidad de datos similares o iguales, sin mucha diferencia entre ellos obteniendo una confiabilidad por los ensayos realizados así mismo brindando los certificados de calibraciones de los equipos utilizado para cada ensayo realizado así obtener la mayor confiabilidad del trabajo realizado en los ensayos realizados.

Validez

TEORIA Según Robles (2018), La validez en líneas generales tiende a evaluarse en 3 factores: validez de contenido, validez de criterio y validez constructivo; los tres se refieren a diferentes funciones y el uso de algunas de estos criterios de valides es con prueba. Siguiendo los pasos representados en la validez ayudan a la optimización de medición en las pruebas requeridas. Por consiguiente si la prueba realizada es válida se llega a entender que es confiable, más no de forma viceversa ya que la confiabilidad es un ámbito necesario pero no basto para su validez. (p,194)³⁹

Es por eso que es necesario usar los instrumentos bajo una validación de expertos en el campo constructivo con experiencia en el rubro de recolección de datos en concreto sometiendo a una validación de expertos para poder obtener una aprobación en el instrumento que se realizara en la investigación.

3.5. Procedimientos

Recolección de los materiales para la preparación del concreto $f'c=210$ kg/cm², se recurrió a obtener los recursos de agregado fino y grueso en chancay, junto a la fibra de cáscara de maíz seco en el km.78 de la panamericana norte, los agregados perteneciente a la cantera Pablo Vizquerra, junto al cemento requerido, una vez obtenidos los materiales se llevaron al laboratorio donde se realizo los ensayos a los agregados finos y grueso (granulometría, peso unitario, peso específico, porcentaje de absorción) para poder diseñar el concreto $f'c= 210$ kg/cm². Luego de haber realizado el diseño de mezcla se procede a la realización del concreto para ello utilizamos una selección y cantidad de testigos de concreto se obtuvieron de acuerdo a la norma E-060, en los 04 tipos de diseños de concretos empleados, cada diseño con un porcentaje de adicionamiento de fibras de cascara de maíz con un porcentaje mayor respectivamente estas fibras tendrá unas dimensiones de 2.5mm x 4mm que se mezclara en el momento del batido de concreto posteriormente se realizara un ensayo a la consistencia a cada diseño para obtener información en la curva del asentamiento luego de ello serán moldeados en moldes de 2" x 4" para su endurecimiento utilizando la forma adecuada del moldeado luego estos se ensayaron en el laboratorio especialista en el campo del concreto a los 7, 14 y 28 días, donde se sometieran a los ensayos de la Compresión, Rotura a la Flexión, según el ACI 211.1 y las NTP, evaluándose la mejor opción de resultados para obtener un mejor conocimiento de la adición de fibra natural.

3.6. Método de Análisis de datos

TEORÍA. Prospectivo. Según los autores, Capillo y Palma (2020) El objetivo se aplica en la recolección de datos basándose en las investigaciones ya realizadas para el analisis de datos observados en las pruebas teniendo una técnica de análisis de datos. (p.29) ⁴⁰

Concreto

Se utilizara una elección de datos, donde se realizara la observación directa, desde el inicio del proceso del concreto en su estado fresco y solidificado, por consiguiente se observara el diseño de mezcla, posteriormente se visualizará el asentamiento en su estado fresco del concreto y finalmente se nos permitirá ver cada ensayo de concreto correspondiente en el laboratorio como es el ensayo a la compresión y flexión donde una vez ensayado se tomara los apuntes necesarios para llegar a los resultados, cuales fueron contrastados con la hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

Siendo estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil en la universidad César Vallejo, este proyecto de investigación tiene un completo sentido de honestidad, respeto, honradez y absoluta confianza de no haber hurtado tramos de tesis pertenecientes a otros autores, respetando cabalmente sus aportes amplificando el contenido de la investigación, indicando los manuales utilizados, normas vigentes usadas en nuestro país e instrumentos en regla con sus respectivas calibraciones y firma con sello de cada experto, con sus respectivas resoluciones, respetando el ISO-690-2 requerido para la investigación, los cuales finalmente fueron contrastados por la herramienta web Turnitin obteniendo conformidad en lo acontecido.

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis:

Adición de fibra de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.

Ubicación:

Departamento : Lima

Provincia : Huaral

Distrito : Chancay

Ubicación : Km. 78 de la panamericana norte – Chancay



Figura 02: Mapa del Perú

Fuente: Google Maps



Figura 03: Mapa de Chancay

Fuente: Google Maps

Localización:



Figura 04: Localización del km 78 de la panamericana norte

Fuente: Google Maps

El estudio se realizó en Chancay, en el km 78 de la panamericana norte donde se recolecto los materiales para la elaboración del concreto.

Descripción: Ag. Grueso:

Cantera: Pablo Vizquerra



Figura 05: Recolección de ag.grueso

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción: Ag. Grueso:

Cantera: Pablo Vizquerra



Figura 06: Recolección de ag.fino

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción: Cáscara de maíz seco:

Cantera: Pablo Vizquerra - Chancay



Figura 07: Cáscara de maíz seco

Fuente: Elaboración propia

Trabajo de laboratorio

Se realizó con los materiales obtenidos de chancay ensayos granulométricos, con el Agr. fino y el Arg. grueso obteniendo resultados que se utilizó en el diseño de concreto $f'c$ 210 kg/cm², según el ACI-211.



Figura 08: Granulometría agregado fino.
Fuente: Elaboración propia.

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	9.0	1.0	1.0	99.0	95 - 100
Nº8	2.38	102.0	11.0	12.0	88.0	80 - 100
Nº 16	1.19	153.0	16.5	28.5	71.5	50 - 85
Nº 30	0.60	206.0	22.2	50.7	49.3	25 - 60
Nº 50	0.30	282.1	30.4	81.1	18.9	05 - 30
Nº 100	0.15	163.2	17.6	98.7	1.3	0 - 10
FONDO		12.3	1.3	100.0	0.00	

Tabla 02: Granulometría del agregado fino
Fuente: Elaboración propia.

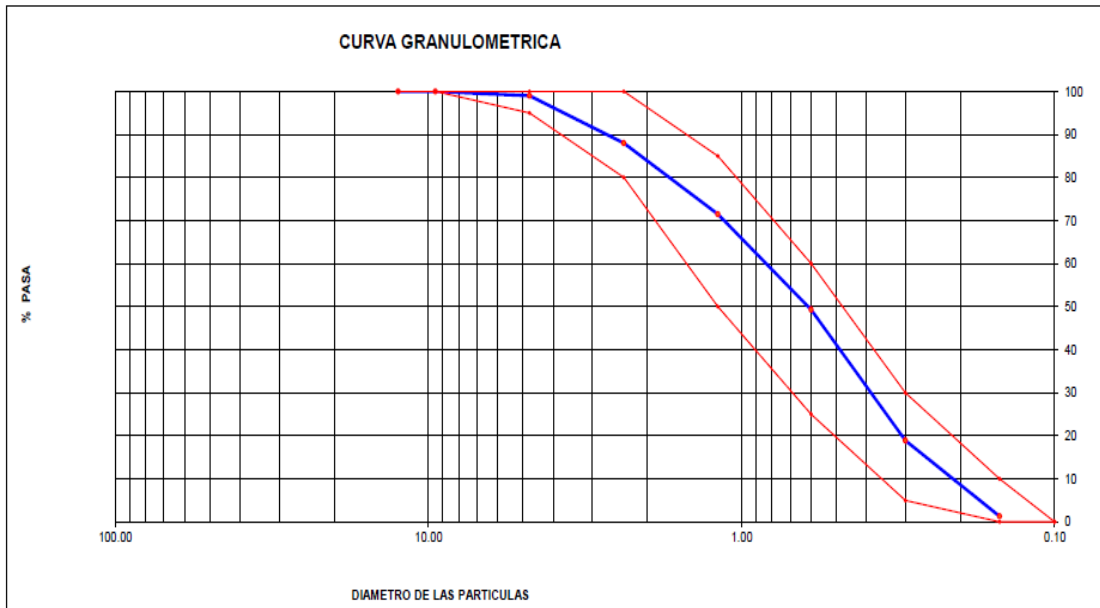


Figura 09: Curva granulométrica del agregado fino.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- En el ensayo realizado al Agr. fino por granulometría se alcanzó a obtener que el material adquirido en chancay cumplió con los requisitos para un diseño de concreto según la tabla del NTP 400.37, ASTM C 33, donde nos especifica los rangos que requiere un agregado fino para el uso en concreto.



Figura 10: Granulometría del agregado grueso
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 03: Granulometría en el agregado grueso

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 56
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1"	24.50	205.0	9.3	9.3	90.7	90 - 100
3/4"	19.05	640.0	29.1	38.5	61.5	40 - 85
1/2"	12.50	900.2	41.0	79.5	20.5	10 - 40
3/8"	9.53	300.1	13.7	93.1	6.9	0 - 15
Nº 4	4.76	99.1	4.5	97.6	2.4	0 - 5
Nº 8	2.38	50.5	2.3	99.9	0.1	
Nº 16	1.18	0.0	0.0	99.9	0.1	
FONDO		1.4	0.1	100.0	0.0	

Fuente: Elaboración propia.

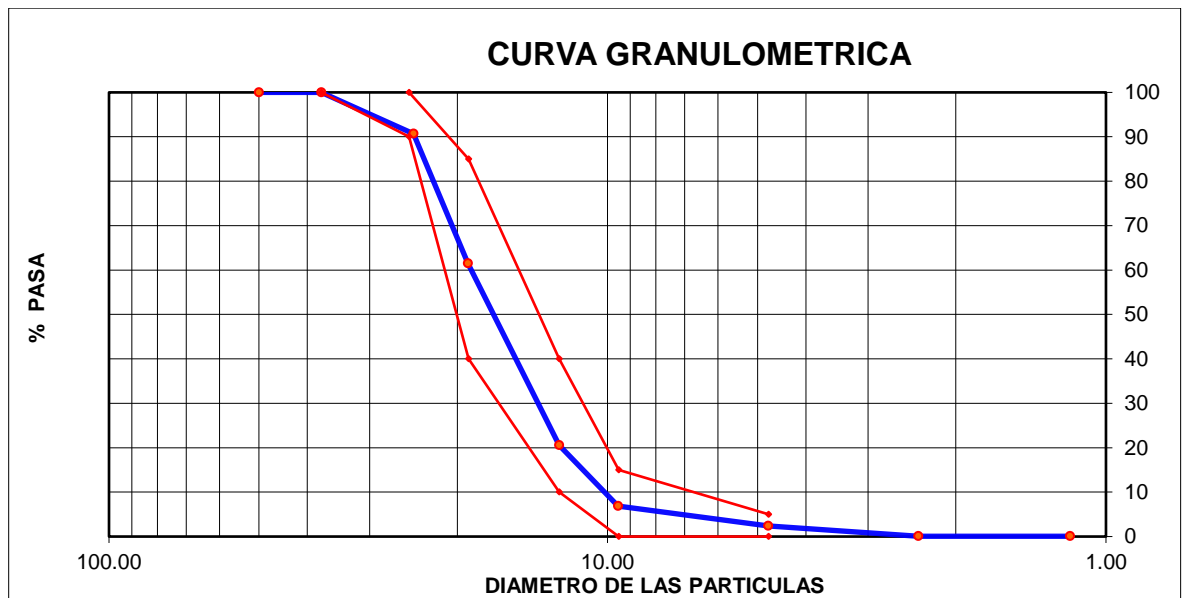


Figura 11: Curva granulométrica del agregado grueso

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- En el ensayo realizado del Agr. grueso por granulometría se alcanzó a obtener que el material adquirido en chancay cumplió con los requisitos para un diseño de concreto según la tabla del NTP 400.37, ASTM C 33, donde nos especifica los rangos que requiere un agregado fino para el uso en concreto.

En conclusión los agregados adquiridos en chancay son admisibles para el uso del concreto, respetando los parámetros requeridos en la NTP 400.37, teniendo un módulo de fineza en el Agr. fino de 2.72 y en el Agr. grueso 7.29.

Tabla 04: Peso unitario suelto del agregado fino

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6652	6656	6648
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4206	4210	4202
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.488	1.489	1.486
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		g/cc	1.488		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 3 ensayos de p. unitario suelto en el agregado fino obteniendo 3 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso unitario suelto de 1.488.

Tabla 05: Peso unitario compactado del agregado fino

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7355	7360	7350
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4909	4914	4904
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.736	1.738	1.734
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1.736		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 3 ensayos de p. unitario compactado en el agregado fino obteniendo 3 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso unitario compactado de 1.736.

Tabla 06: Peso unitario suelto del agregado grueso

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	20587	20580	20591
2	Peso del Molde	g	6179	6179	6179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14408	14401	14412
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.577	1.577	1.578
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		g/cc	1.577		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 3 ensayos de p. unitario suelto en el agregado grueso obteniendo 3 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso unitario suelto de 1.577.

Tabla 07: Peso unitario compactado del agregado grueso

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g	22145	22142	22149
2	Peso del Molde	g	6179	6179	6179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	15966	15963	15970
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.748	1.748	1.749
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO		g/cc	1.748		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 3 ensayos de p. unitario suelto en el agregado grueso obteniendo 3 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso unitario suelto de 1.748.

Conclusión: Con los datos obtenidos se utilizó para el diseño de mezcla los valores del p. unitario suelto de cada agregado, 1.488 en el agregado fino y 1.577 en el agregado grueso según ACI 211.1.

Tabla 08: Peso específico del agregado grueso y porcentaje de absorción

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla A	g	1262	1262	1262.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca B	g	2001	2001	2001.0
3	Peso muestra Seco C	g	1995	1995	1995.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A	g/cc	2.71	2.71	2.71
5	Peso específico de masa = C/B-A	g/cc	2.70	2.70	2.70
6	Peso específico aparente = C/C-A	g/cc	2.72	2.72	2.72
7	Absorción de agua = $((B - C)/C)*100$	%	0.30	0.30	0.3

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 2 ensayos de p. específico en el agregado grueso obteniendo 2 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso específico de 2.70 junto un 0.3% de absorción de agua.

Tabla 09: Peso específico del agregado fino y porcentaje de absorción

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	756.98	756.98	757.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	460.87	460.87	460.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	294.52	294.45	294.48
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	98.409	98.34	98.37
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))		g/cc	2.64	2.64	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))		g/cc	2.68	2.68	2.68
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])		g/cc	2.76	2.76	2.76
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]		%	1.6	1.6	1.6

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se ejecutó 2 ensayos de peso específico en el agregado grueso obteniendo 2 valores, donde se promedió los resultado teniendo un promedio peso específico de 2.70 junto un 0.3% de absorción de agua.

Conclusión: Los resultados obtenidos en los agregados finos y agregados gruesos obtuvieron una denominación de 2.70 en peso específico en el agregado grueso con un porcentaje de absorción de 0.3% mientras los datos obtenidos del agregado fino obtuvieron un 2.64 en peso específico junto a 1.6% en porcentaje de absorción.

f'c 210 kg/cm2						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.15	2.72	1.1	1.6	1448.0	1736.0
AGREGADO FINO - CANTERA PABLO VIZQUERRA	2.64					
AGREGADO GRUESO - CANTERA PABLO VIZQUERRA	2.70					
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			4	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			1	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.85		
4	AGUA			193		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			1.5		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.40		
B) ANÁLISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			297	Kg/m ³	7.0	Bls/m ³
Volumen absoluto del cemento				0.0943	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agua				0.1930	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.0150	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.302
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2993	m ³ /m ³	0.698
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3984	m ³ /m ³	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				297	Kg/m ³	
AGUA				193	Lt/m ³	
AGREGADO FINO				790	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				1076	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2356	Kg/m³	
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HUMEDO				798.8	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				1082.2	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
				%	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				0.500	4.0	
AGREGADO GRUESO				-0.300	-3.2	
					0.7	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					192.3	Lts/m³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				297	Kg/m ³	
AGUA				192	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				799	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				1082	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2370	Kg/m³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg						
CEMENTO				42.50	Kg	
AGUA				27.52	Lts	
AGREGADO FINO				114.32	Kg	
AGREGADO GRUESO				154.87	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PORPORCIÓN EN m3			
C	1.0		C	1.0		
A.F	2.89		A.F	3.32		
A.G	3.84		A.G	4.25		
H2o	0.8		H2o	2.0		

Figura 12: Diseño de mezcla 210 kg/cm2.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Con los resultados obtenidos con los ensayos anteriores se diseño el concreto con un $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para 1 m3 como diseño patrón luego adicionándole fibras de cáscara de maíz seco con un porcentaje de 0.40%, 0.75% y 1.00% con respecto al peso del cemento.

Conclusiones.- Concluido los ensayos físicos a los agregados se utilizo los datos obtenidos para el diseño patrón del concreto según ACI 211.1.

Tabla 10: Ensayo de consistencia en concreto

ASENTAMIENTO	
IDENTIFICACION	PULG
PATRON	6
P+0.40%	5 3/4
P+0.75%	5 1/4
P+1.00%	5

Fuente:

Elaboración propia

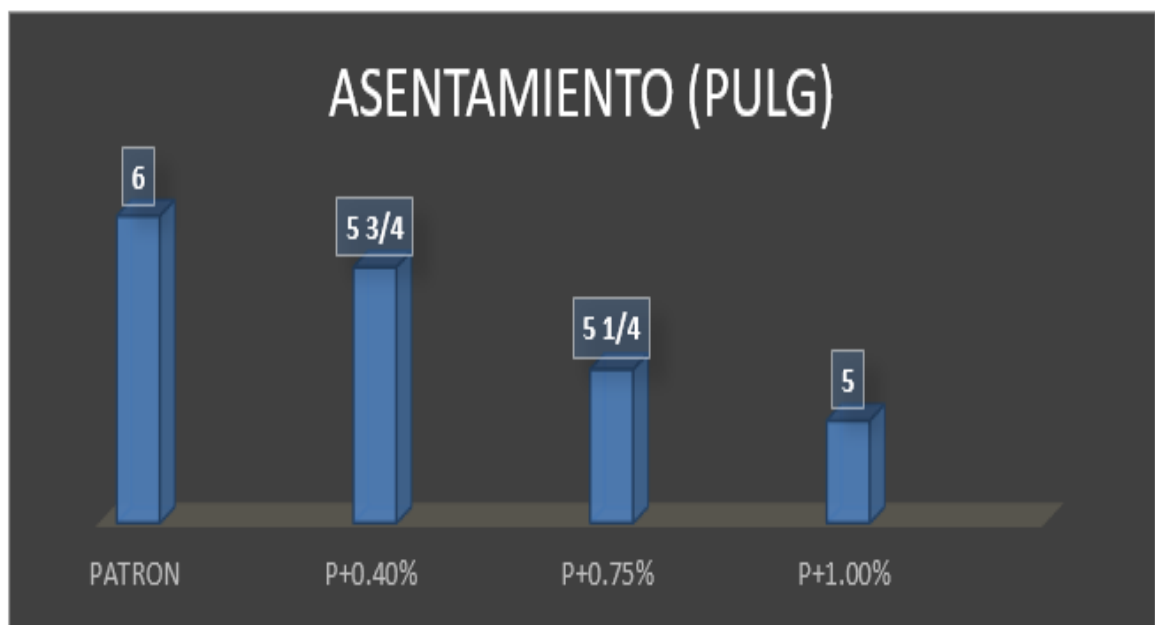


Figura 13: Gráfico del ensayo de asentamiento en cada diseño
Fuente: Elaboración Propia



Figura 14: Ensayo a la consistencia

Fuente: Elaboración Propia



Figura 15: Ensayo a la consistencia

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación.- Se desarrolló 4 ensayos a la consistencia al concreto con el diseño patrón y la adicción de fibras del 0.40%, 0.75% y 1.00% respectivamente donde se obtuvieron los siguientes datos en asentamiento 6" en el diseño patrón, 5 $\frac{3}{4}$ " en el concreto adicionado con 0.40%, 5 $\frac{1}{2}$ " en el concreto adicionado con 0.75% y 5" con 1.00% de fibra de cáscara de maíz seco.

Conclusiones: La trabajabilidad del concreto disminuyó con respecto al diseño patrón en un 4.17% con la adicción de 0.40%, 12.50% con la adicción de 0.75% y 16.67% con la adicción de 1.00% de fibra de cáscara de maíz seco teniendo como la más desfavorable la adicción de 1.00% de fibra ya que disminuye un 16.67% la trabajabilidad del concreto.

Tabla 11: Ensayo a la compresión a los 7 días.

ENSAYO DE COMPRESIÓN					
IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (K.GF)	ÁREA (M2)	RESISTENCIA (KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO (KG/CM2)
PATRON	7	12390	78.5	157.8	159.6
	7	12520	78.5	159.4	
	7	12690	78.5	161.6	
P+0.40%	7	12990	78.5	165.4	163.3
	7	12710	78.5	161.8	
	7	12770	78.5	162.6	
P+0.75%	7	13220	78.5	168.3	169.4
	7	13310	78.5	169.5	
	7	13390	78.5	170.5	
P+1.00%	7	13730	78.5	174.8	173.7
	7	13680	78.5	174.2	
	7	13510	78.5	172	

Fuente: Elaboración propia.

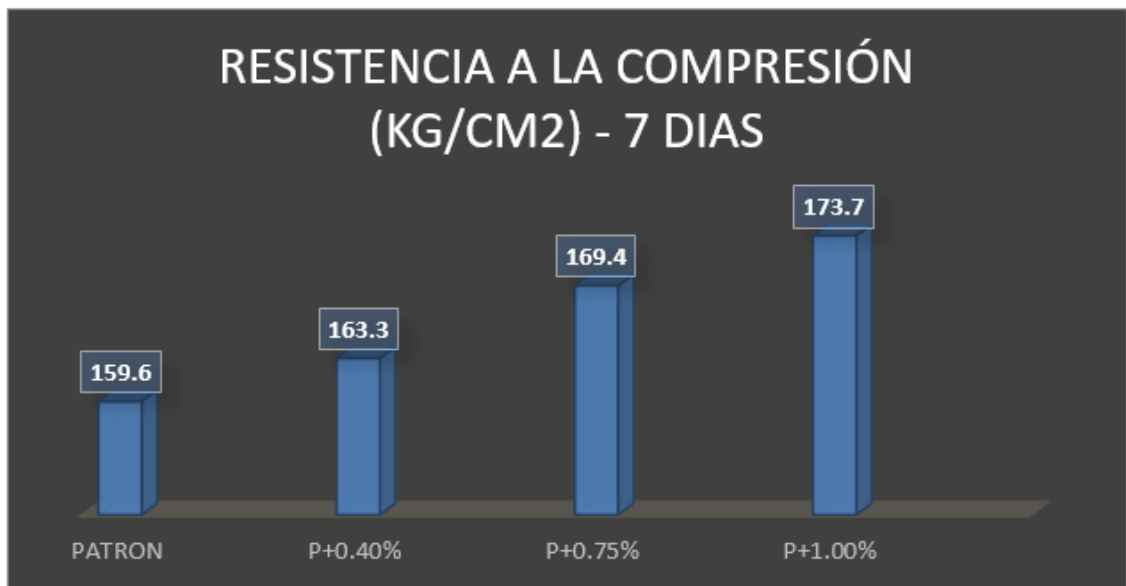


Figura 16: Gráfico de resistencia a los 7 días

Fuente: Elaboración propia.

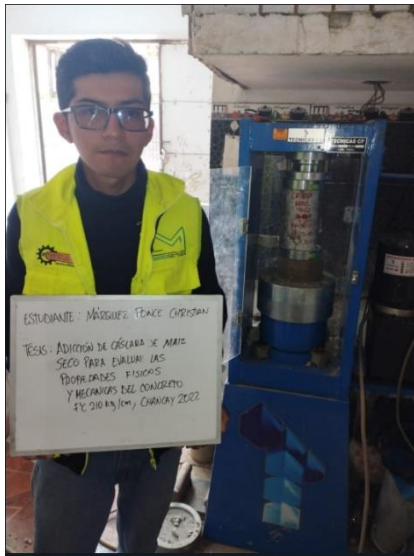


Figura 17: Rotura a los 7 días

Fuente: Elaboración propia.

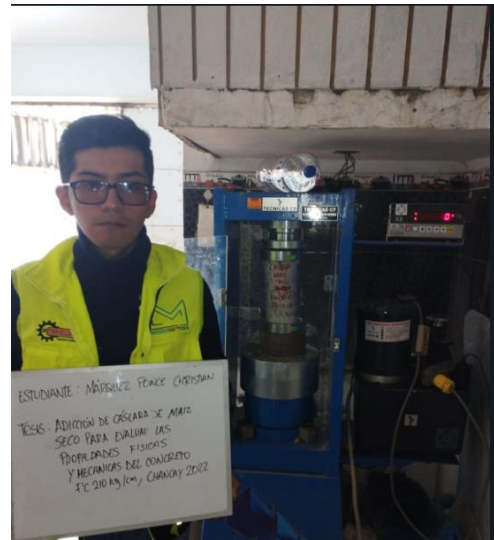


Figura 18: Rotura a los 7 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se desarrolló las roturas del concreto con 12 testigos de concreto perteneciendo 3 probetas del diseño patrón, 3 probetas del DP+0.40%, DP+0.75% y DP+1.00% respectivamente. Donde se promedió para obtener un dato más preciso, los resultados obtenidos a los 7 días son: diseño patrón obtuvo 159.6 kg/cm², DP+0.40% teniendo un aumento a 163.3 kg/cm², DP+0.75% resultando 169.4 kg/cm² y por último DP+1.00% a 173.7 kg/cm².

Conclusiones: Con respecto a la resistencia adquirida del diseño patrón a los 7 días que es 159.6 kg/cm², se obtuvo un aumento del 2.31% con el DP+0.40%, 6.14% con DP+0.75% y 8.83% con DP+1.00%. Obteniendo como el más favorable el aumento de la resistencia del concreto con fibra de cáscara de maíz seco en 1.00%.

Tabla 12: Ensayo a la compresión a los 14 días.

ENSAYO DE COMPRESIÓN					
IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (K.GF)	ÁREA (M2)	RESISTENCIA (KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO (KG/CM2)
PATRON	14	13890	78.5	176.9	177.9
	14	13970	78.5	177.9	
	14	14060	78.5	179.0	
P+0.40%	14	14510	78.5	184.7	183.8
	14	14380	78.5	183.1	
	14	14420	78.5	183.6	
P+0.75%	14	14850	78.5	189.1	189.7
	14	14950	78.5	190.3	
	14	14910	78.5	189.8	
P+1.00%	14	15180	78.5	193.3	193.6
	14	15240	78.5	194.0	
	14	15200	78.5	193.5	

Fuente: Elaboración propia.

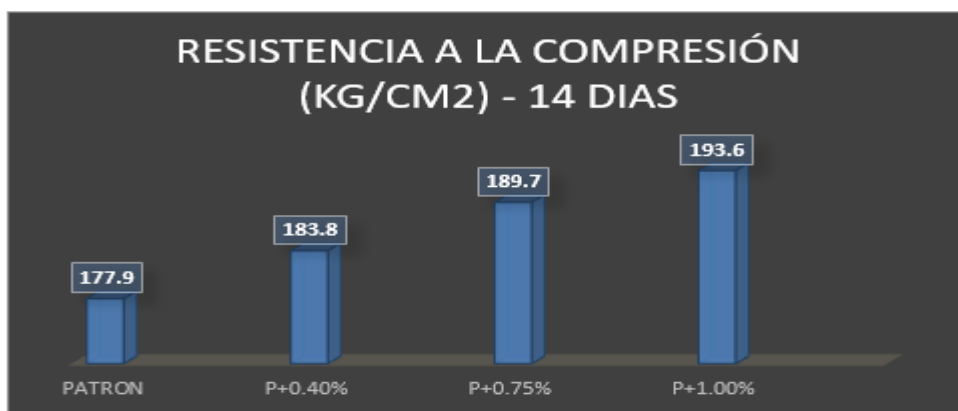


Figura 19: Gráfico de resistencia a los 14 días

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20: Rotura a los 14 días

Fuente: Elaboración propia.

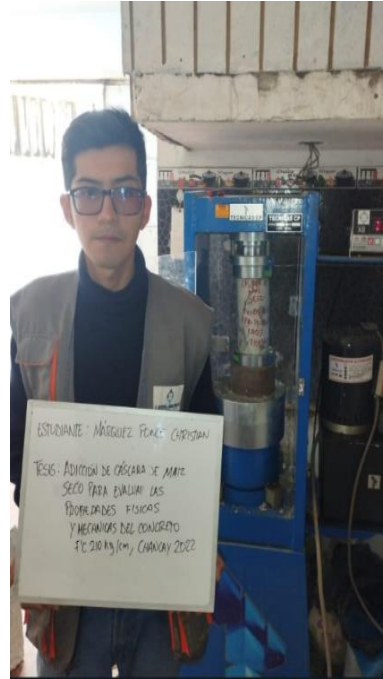


Figura 21: Rotura a los 14 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se desarrolló las roturas del concreto con 12 testigos de concreto perteneciendo 3 probetas del diseño patrón, 3 probetas del DP+0.40%, DP+0.75% y DP+1.00% respectivamente. Donde se promedió para obtener un dato más preciso, los resultados obtenidos a los 14 días son: diseño patrón obtuvo 177.9 kg/cm², DP+0.40% teniendo un aumento a 183.8 kg/cm², DP+0.75% resultando 189.7 kg/cm² y por último DP+1.00% a 193.6 kg/cm².

Conclusiones: Con respecto a la resistencia adquirida del diseño patrón a los 14 días que es 177.9 kg/cm², se obtuvo un aumento del 3.31% con el DP+0.40%, 6.63% con DP+0.75% y 8.82% con DP+1.00%. Obteniendo como el más favorable el aumento de la resistencia del concreto con fibra de cáscara de maíz seco en 1.00%.

Tabla 13: Ensayo a la compresión a los 28 días.

ENSAYO DE COMPRESIÓN					
IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (K.GF)	ÁREA (M2)	RESISTENCIA (KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO (KG/CM2)
PATRON	28	16550	78.5	210.7	211.1
	28	16520	78.5	210.3	
	28	16670	78.5	212.2	
P+0.40%	28	16860	78.5	214.7	214.4
	28	16810	78.5	214.0	
	28	16840	78.5	214.4	
P+0.75%	28	17210	78.5	219.1	219.1
	28	17290	78.5	220.1	
	28	17140	78.5	218.2	
P+1.00%	28	17560	78.5	223.6	224.8
	28	17490	78.5	222.7	
	28	17910	78.5	228.0	

Fuente: Elaboración propia

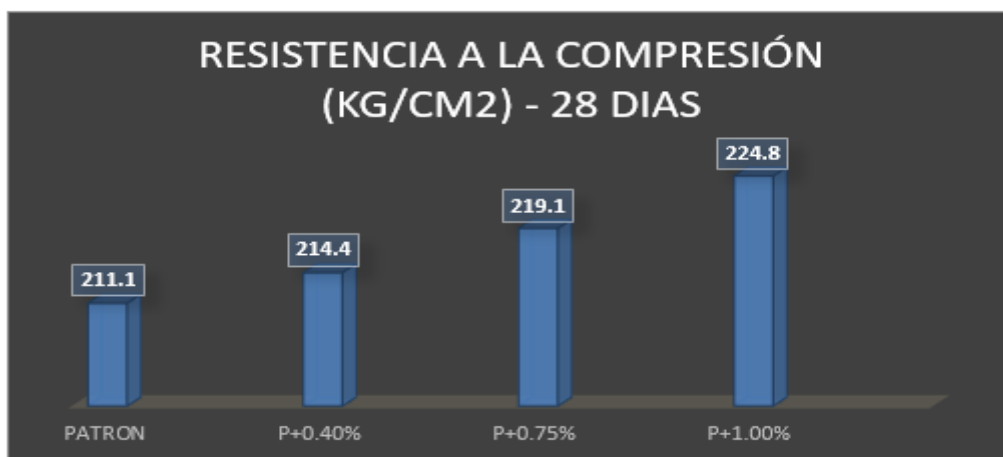


Figura 22: Gráfico a la compresión 28 días

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23: Rotura a los 28 días
Fuente: Elaboración propia.

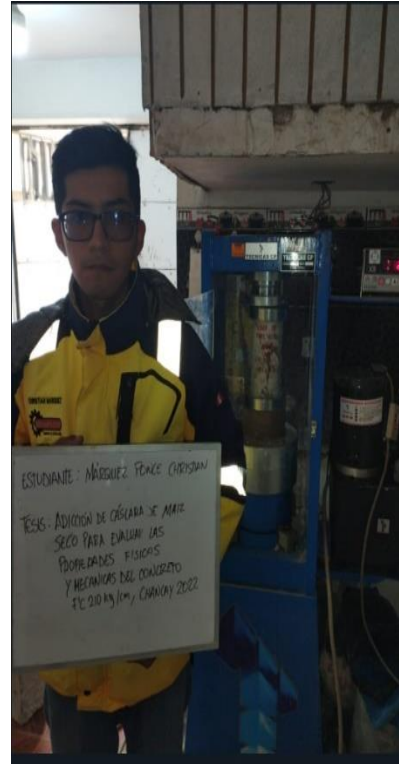


Figura 24: Rotura a los 28 días
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se desarrolló las roturas del concreto con 12 testigos de concreto perteneciendo 3 probetas del diseño patrón, 3 probetas del DP+0.40%, DP+0.75% y DP+1.00% respectivamente. Donde se promedió para obtener un dato más preciso, los resultados obtenidos a los 28 días son: diseño patrón obtuvo 211.1 kg/cm², DP+0.40% teniendo un aumento a 214.4 kg/cm², DP+0.75% resultando 219.1 kg/cm² y por último DP+1.00% a 224.8 kg/cm².

Conclusiones: Con respecto a la resistencia adquirida del diseño patrón a los 28 días que es 214.4 kg/cm², se obtuvo un aumento del 1.56% con el DP+0.40%, 3.79% con DP+0.75% y 6.48% con DP+1.00%. Obteniendo como el más favorable el aumento de la resistencia del concreto con fibra de cáscara de maíz seco en 1.00%.

Tabla 14: Ensayo a la deflexión en vigas 28 días

ENSAYO DE FLEXION (VIGA)					
IDENTIFICACION	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	RESISTENCIA (KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO (KG/CM2)
PATRON	28	2	45	31.2	31.3
	28	2	45	31.5	
	28	2	45	31.3	
P+0.40%	28	2	45	32.4	32.5
	28	2	45	32.7	
	28	2	45	32.5	
P+0.75%	28	2	45	33.6	33.6
	28	2	45	33.5	
	28	2	45	33.7	
P+1.00%	28	2	45	34.9	35.0
	28	2	45	34.8	
	28	2	45	35.2	

Fuente: Elaboración propia.

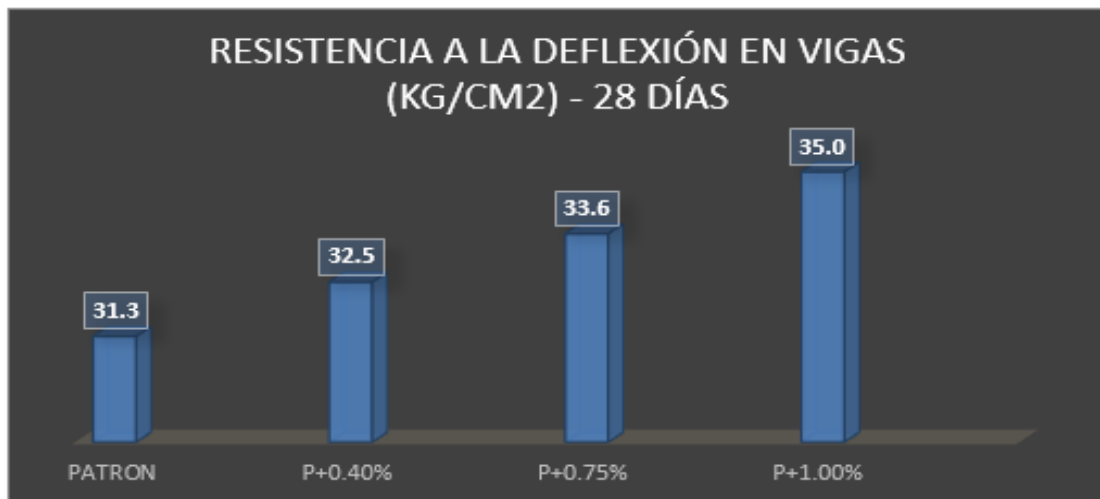


Figura 25: Gráfico de ensayo a la deflexión a los 28 días.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 26: Ensayo a la deflexión

Fuente: Elaboración propia.

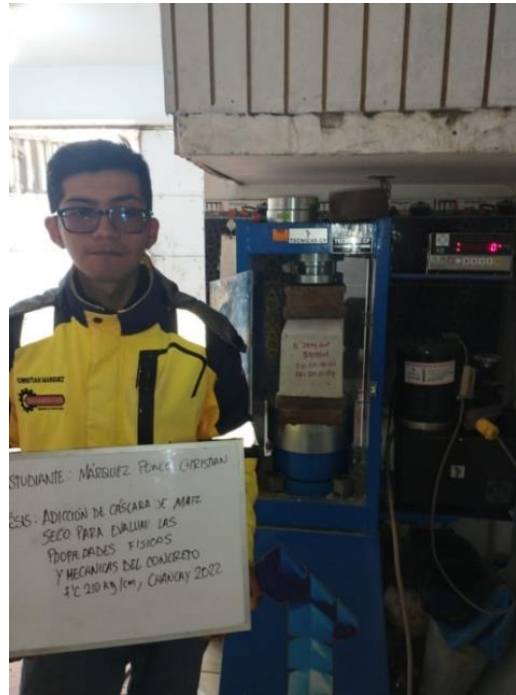


Figura 27: Ensayo a la deflexión

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.- Se desarrolló las roturas del concreto con 9 vigas de concreto perteneciendo 3 vigas del diseño patrón, 3 vigas del DP+0.40%, DP+0.75% y DP+1.00% respectivamente. Donde se promedió para obtener un dato más preciso, los resultados obtenidos a los 28 días son: diseño patrón obtuvo 31.3 kg/cm², DP+0.40% teniendo un aumento a 32.5 kg/cm², DP+0.75% resultando 33.6 kg/cm² y por último DP+1.00% a 35 kg/cm².

Conclusiones: Con respecto a la resistencia adquirida del diseño patrón a los 28 días que es 31.1 kg/cm², se obtuvo un aumento del 3.83% con el DP+0.40%, 7.34% con DP+0.75% y 11.82% con DP+1.00%. Obteniendo como el más favorable el incremento de la resistencia del concreto con fibra de cáscara de maíz seco en 1.00%.

V. DISCUSIÓN.

Objetivo 1: La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco (0.40%, 0.75% y 1%) aumenta la consistencia de las propiedades físicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022

Antecedentes: Vilchez y Vilchez (2019), en su investigación colocó diversos porcentajes de fibra de panca de maíz para mejorar las propiedades físicas del concreto con (0.5% y 1.00%), donde se logra apreciar que en su diseño patrón tiene un asentamiento de 4" mientras va añadiendo fibra de panca el asentamiento va disminuyendo a 3 ½" con 0.5% y llegando a su punto más defavorable en 1% obteniendo un slump de 2 ½".

Resultados: En la presente investigación se realizó 4 ensayos de asentamiento donde el diseño patrón obtiene un 6" de asentamiento mientras se va aumentando la cantidad de fibra de cáscara de maíz seco comienza a disminuir llegando a 5 ¾" con un porcentaje de 0.40%, en la siguiente medición de asentamiento con 0.75% más de fibras ante el concreto patrón obtenemos otra disminución en el asentamiento teniendo 5 ¼" y finalizando tenemos el último ensayo realizado con 1.00% de fibra de cáscara de maíz seco llegando a 5" en asentamiento. Obteniendo la trabajabilidad óptima de 0.40% de fibra que disminuye solo un 3.83% a consideración del asentamiento del concreto patrón, no obstante, aún es un concreto con mucha trabajabilidad.

Comparación: Con la fibra de cáscara de maíz seco se obtuvieron resultados semejantes al antecedente pues la consistencia va disminuyendo mientras se incrementa las fibras hacia el concreto, coincidiendo con el antecedente.

Objetivo 2: La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco (0.40%, 0.75% y 1%) incrementa la resistencia a la compresión de las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.

Antecedentes: Huertas y Martines (2019), en el país de Colombia, teniendo como objetivo en su investigación de: Analizar el comportamiento mecánico del concreto con adición de fibra de bagazo de caña en Colombia, de tipo experimental. Con una muestra de 72 testigos de hormigón en forma de vigas para el ensayo a la flexión estas muestras son sometidas a la compresión durante en los 7, 14 y 28 días para su respectivo ensayo, estas muestras tienen

como base un concreto patrón y las siguientes adicionandolas en un 0.4%, 0.6% y 0.8% de fibra teniendo como resultado un aumento en la resistencia a la compresión de 11% hasta un 12.5% con respecto al concreto patrón.

Resultados: En la presente investigación, al efectuar los ensayos a compresión en los testigos de concreto a los 7, 14 y 28 días con el concreto patrón y las adicciones del 0.40%, 0.75% y 1.00% de fibra de cáscara de maíz seco obtenemos que a los 7 días el concreto patrón llega a 159.6 kg/cm², mientras vamos adhiriendo fibra de cáscara de maíz seco al 0.40% la resistencia a la compresión aumenta a 163.3 kg/cm², con 0.75% obtiene la resistencia 169.4 kg/cm² y con 1% llega a los 173.7 kg/cm². Mientras a los 14 días se comporta de una forma similar ya que el concreto patrón llega a una resistencia de 177.9 kg/cm², adicionándole los 0.40% de fibra aumenta 183.8 kg/cm², con 0.75% obtiene una resistencia de 189.7 kg/cm² y con el 1% de fibra la muestra aumenta hasta 193.6 kg/cm². Finalmente, a los 28 días el concreto patrón adquiere una resistencia de 211.1 kg/cm², mientras con el aumento del 0.40% el concreto llega a una resistencia de 214.4 kg/cm², teniendo un 0.75% la resistencia a la compresión es de 219.1 y finalmente con 1% su resistencia del concreto llega a los 224.8 kg/cm². Esto representa que el concreto incrementó de manera más favorable con la adicción de fibra de cáscara de maíz seco con un porcentaje de 1% ya que el aumento del concreto es de un 6.48% llegando a la resistencia de 224.8kg/cm².

Comparación: Con la fibra de cáscara de maíz seco se obtuvieron resultados semejantes al antecedente pues la resistencia del concreto aumenta de manera favorable, coincidiendo con el antecedente.

Objetivo3 La incorporación de fibras de cáscara de maíz seco (0.40%, 0.75% y 1%) aumenta la resistencia a la flexión de las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.

Antecedentes: Olave (2019), en su investigación utilizó fibras de coco para el aumento de la resistencia en deflexión al concreto con los siguientes porcentajes 2% y 4% con fibras cortas y largas donde nos da a conocer con sus resultados que el aumento de la resistencia a la flexión del concreto a los 28 días en sus vigas aumenta un 2% con respecto al concreto patrón con las

fibras cortas mientras con fibras largas aumenta un 4% con respecto al concreto patrón.

Resultados: En la presente investigación se realizaron los ensayos de flexión a las vigas de concreto obteniendo los siguientes resultados en el diseño patrón teniendo 31. kg/cm², mientras con la adicción de fibras de cáscara de maíz seco al 0.40% aumento a 32.5kg/cm² (3.83%), en el caso del aumento al 0.75% de fibra de cáscara de maíz seco la resistencia de la viga de concreto aumenta a 33.6kg/cm² (7.48%) y finalmente con 1% de fibra de cáscara de maíz seco la viga llega a su mayor resistencia en flexión teniendo 35kg/cm² (11.82%), Teniendo como el más optimo la adicción de fibra de cáscara de maíz seco de 1% ya que aumenta un 11.82% su resistencia.

Comparación: Con la fibra de cáscara de maíz seco se obtuvieron resultados semejantes al antecedente pues la resistencia a la flexión va en aumento, coincidiendo con el antecedente.

VI. CONCLUSIONES

Evaluar la influencia de fibras de cáscara de maíz seco las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c= 210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.

Objetivo general, Se evaluó que la fibra de cáscara de maíz seco mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, observando su evaluación de sus propiedades físicas y mecánicas:1)El disminuir la consistencia del concreto. 2)Aumentar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, 3)Aumentar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

1) Ensayo a la consistencia

$DP= 6''$, $DP+0.40\%= 5 \frac{3}{4}''$, $DP+0.75\%= 5 \frac{1}{4}''$ y $DP+1.00\%= 5''$.

Objetivo específico 1, No se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de consistencia al concreto, por lo contrario disminuyo la consistencia respecto al diseño patrón ($DP= 6''$), mientras con mayor porcentaje se reduce hasta $5''$, por lo tanto la fibra de cáscara de maíz seco perjudica al asentamiento del concreto de forma negativa, en los porcentajes propuestos, respecto al ensayo de asentamiento.

2) Ensayo a la compresión

$DP= 211.1\text{kg/cm}^2$, $DP+0.40\%= 214.4 \text{ kg/cm}^2$, $DP+0.75\%= 219.1\text{kg/cm}^2$ y $DP+1.00\%= 224.8\text{kg/cm}^2$.

Objetivo específico 2, Si, se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de compresión al concreto, por lo que se puede apreciar el diseño patrón tiene una resistencia de 211.1 kg/cm^2 mientras la adicción de fibra al 0.40% , 0.75% y 1% aumenta desde 1.5% - 6.48% la resistencia respecto al diseño patrón por lo tanto la fibra de cáscara de maíz seco mejora la resistencia a la compresión del concreto de forma positiva, en los porcentajes propuestos, respecto al ensayo de compresión.

3) Ensayo a la flexión:

$DP= 31.3\text{kg/cm}^2$, $DP+0.40\%= 32.5\text{kg/cm}^2$, $DP+0.75\%= 33.6\text{kg/cm}^2$ y $DP+1.00\%= 11.82/\text{cm}^2$.

Objetivo específico 3, Si, se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de flexión al concreto, por lo que se puede apreciar el diseño patrón tiene una resistencia de 31.3 kg/cm^2 mientras la adicción de

fibra al 0.40%, 0.75% y 1% aumenta desde 3.83% - 11.82% la resistencia respecto al diseño patrón por lo tanto la fibra de cáscara de maíz seco mejora la resistencia a la flexión del concreto de forma positiva, en los porcentajes propuestos, respecto al ensayo de flexión.

VII. RECOMENDACIONES

1) Ensayo a la consistencia

DP= 6", DP+0.40%= 5 ¾", DP+0.75%= 5 ¼" y DP+1.00%= 5".

Objetivo específico 1, No se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de consistencia al concreto, por lo contrario disminuyo la consistencia respecto al diseño patrón (DP= 6"), mientras con mayor porcentaje se reduce hasta 5", por lo tanto en la siguiente investigación recomendamos utilizar un aditivo que ayude a la trabajabilidad del concreto.

2) Ensayo a la compresión

DP= 211.1kg/cm², DP+0.40%= 214.4 kg/cm², DP+0.75%= 219.1kg/cm² y DP+1.00%= 224.8kg/cm².

Objetivo específico 2, Si, se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de compresión al concreto, por lo que se puede apreciar el diseño patrón tiene una resistencia de 211.1 kg/cm² mientras la adicción de fibra al 0.40%, 0.75% y 1% aumenta desde 1.5% - 6.48% la resistencia respecto al diseño patrón por lo tanto se recomienda incrementar el porcentaje de fibra de cáscara de maíz seco mayor a 1% para futuras investigaciones hasta encontrar el resultado óptimo.

3) Ensayo a la flexión:

DP= 31.3kg/cm², DP+0.40%= 32.5kg/cm², DP+0.75%= 33.6kg/cm² y DP+1.00%= 11.82/cm².

Objetivo específico 3, Si, se estableció la dependencia de la fibra de cáscara de maíz seco en el ensayo de flexión al concreto, por lo que se puede apreciar el diseño patrón tiene una resistencia de 31.3 kg/cm² mientras la adicción de fibra al 0.40%, 0.75% y 1% aumenta desde 3.83% - 11.82% la resistencia respecto al diseño patrón por lo tanto recomendamos incrementar el porcentaje de fibra de cáscara de maíz seco mayor a 1% para futuras investigaciones hasta encontrar el resultado óptimo ya que los resultados nos dicen que aun no encontramos su óptimo.

REFERENCIAS

1. VILCHEZ Y VILCHEZ (2019), diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para habilitaciones en el distrito de villa maría del triunfo año 2019 [Consultado 19 mayo 2022]. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2602/T030_73655767_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. PAREDES Y SEVILLANO (2021), Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea - Nuevo Chimbote-Ancash-2021 [Consultado 19 mayo 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75680>
3. BEDOYA Y CONDORI (2021), Influencia de ceniza de rastrojo de cebada y fibra de chillihua en un concreto $F'c=210$ kg/cm² , distrito Puno - Puno 2021 [Consultado 19 mayo 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65602>
4. HUERTAS Y MARTINES (2019), [análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña](#), [Consultado 19 mayo 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/23469>
5. CAIZAGUANO Y TERÁN (2020), Caracterización del hormigón con fibras naturales del raquis de la palma africana de aceite y la estopa del coco, [Consultado 19 mayo 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21247>
6. OLAVE (2019), Evaluación del efecto de la incorporación de fibra de coco en la retracción hidráulica del hormigón. [Consultado 20 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvsc/2559>
7. SOOKSAEN (2017), Fabrication of lightwey concreto composites using natural fibers in Thailand [Consultado 20 mayo 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.765.305>
8. PRIYA Y THIRUMALINI (2018), Evaluation of Strength and Durability of Natural Fibre Reinforced High Strength Concrete With M-Sand. [Consultado 20 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/dd16c4f2763411c73a9455601b164f76/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216365>

9. SEIKH, SHAH Y AZMI (2017), Properties of Sugarcane Fiber on the Strength of the Normal and Lightweight Concrete [Consultado 20 mayo 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710301021>
10. NUNTON, PORTOCARRERO Y MUÑOZ (2021), A review of the mechanical behavior of concrete with the addition of steel fibers from recycled tires [Consultado 21 mayo 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.25100/iyv.v0i00.11741>
11. PARICAGUÁN Y MUÑOZ (2019), Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar [Consultado 21 mayo 2022]. Disponible: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/4056>
12. FARFÁN, PINDEDO, ARAUJO Y ORBEGOSO (2019), adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: una revisión literaria [Consultado 21 mayo 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.26495/re.v5i1.1838>
13. Jianga, Linga ,Caijun y Shu-Yuan (2018), Characteristics of steel slags and their use in cement and concrete—A review [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.04.023>
14. Zarauskas, Skripkiūnas y Girskas (2017), Influence of Aggregate Granulometry on Air Content in Concrete Mixture and Freezing - Thawing Resistance of Concrete [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.153>
15. Maimouni, Remond, Huchet, Patrick, Vincent y Yannick (2018), Quantitative assessment of the saturation degree of model fine recycled concrete aggregates immersed in a filler or cement paste [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.211>
16. Kyoung, Sangho, Jae-Yeol (2019), Effect of maximum coarse aggregate size on dynamic compressive strength of high-strength concrete [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jiimpeng.2018.11.003>
17. Ahmed, Ali, Oad y Hafeez (2019), Effect of Coarse Aggregate Gradation and Water-Cement Ratio on Unit Weight and Compressive Strength of No-fines Concrete [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: [10.48084/etasr.2509](https://doi.org/10.48084/etasr.2509)
18. Wang, Hang, Xiaoxing (2019), Influences of aggregate micro fines on the

packing of fresh mortar and the performances of mortar [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.01.073>

19. Santha, Rajesh (2022), Recycled cement and recycled fine aggregates as alternative resources of raw materials for sustainable cellular light weight flowable material [Consultado 15 setiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126878>
20. Kavipriya, Ramesh, Aravindhraj, Gowtham, Lingeshwaran, Soundharya (2022), Absorption capacity and porosity percentage of geopolymer concrete with varying percentage of source material and alkalinity ratio [Consultado 15 octubre 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.10.071>
21. Sallal, Ali, Nadheer, Yasir (2019), Underwater abrasion of steel fiber-reinforced self-compacting concrete [Consultado 10 setiembre 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00299>
22. Yifeng, Kejin, Xuhao, Sudong (2019), Effects of mix design parameters on heat of geopolymerization, set time, and compressive strength of high calcium fly ash geopolymer [Consultado 10 setiembre 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116763>
23. SANCHEZ (2001) Tecnología del concreto y del mortero. Bhandar Editores. Quinta Ed. Pp.19 ISBN: 9589247040
24. KUMAR Y MONTEIRO (1988), Concreto, estructuras, propiedades y materiales. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. pp7. ISBN 9684640838
25. ASTM C-39 (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 4ta Edición. Pp 3.
26. NTP 339.078 (2015), CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3era Edición. Pp.2.
27. NTP 339.035 (2009) HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. 3era Edición pp.3.

28. Kosmatka, Kerkhoff, Kerkhoff Y Tanesi (1992), Diseño Y Control De Mezclas De Concreto. 1ra Edición. pp. 158.
29. Cevallos, Polo, Salgado Y Orbea (2017), métodos y técnicas de investigación. Ediciones Grupo Compás 2017. Primera Edición. ISBN: 978-9942-33-264-6.
30. Bono (2012) Diseños cuasi-experimentales y longitudinales, [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <http://hdl.handle.net/2445/30783>
31. Causil y Guzman (2016) Caracterización de las fibras de caspacho de maíz (zea mays) como material de refuerzo alternativo para el concreto mediante ensayos mecánicos. [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/670/TESIS%20CONCRETO%20REFORZADO%20CON%20FIBRA%20DE%20CAPACHO%20DE%20MAÍZ%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Cando (2016), Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado. [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8007>
33. Salazar Y Del Castillo (2018), Fundamentos básicos de estadística. 1ra edición. ISBN: 9789942306166. Pp 13.
34. Chamorro, Oseda Y Alania (2020), Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
35. Otzen Y Manterola (2017), Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s071795022017000100037&script=sci_abstract
36. Torres, Paz Y Salazar (2019), metodos de recoleccion de datos para una investigación pp.7 [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2817>
37. Hernández Y Duana (2019), Técnicas e instrumentos de recolección de datos pp.52 [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

38. Medina Y Verdejo (2020), Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas pp.277 [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>
39. Robles (2018), Índice de validez de contenido: Coeficiente V de Aike pp.154 [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/991>
40. Capillo y Palma (2020), Adición paja de trigo para evaluar las propiedades físico - mecánicodel concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en columnas, Aucallama – 2020. pp.29. [Consultado 5 Junio 2022]. Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62028>

REFERENCIAS	40	40
70% ULTIMOS 7 AÑOS	28	30
30% LIBROS - TESIS	12	18
40% EN INGLES	16	16

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE					
Fibra de cáscara de maíz seco	Según los autores, Causil y Guzman (2016) La cáscara de maíz tiene estructura de uniones de hojas que rodean al maíz estas cáscaras están compuestas de la unión de fibras en la misma hoja con una dimensión de 300 mm x 150 mm, (ancho y largo) estas fibras sirven para proteger al maíz de los ataques de insectos y al impacto climatológico. 24 una masa plástica, el cual al ser procesado con las máquinas se van formando filamentos alargados, las cuales serán cortados a una dimensión solicitada. ASTM C-1116, 2007 (p. 53)	Las dosificaciones que se utilizara en esta investigación de fibras de cáscara de maíz seco es de 0.40%, 0.75% y 1.0% respecto peso del cemento, se aplicara en los 04 diseños de mezclas posteriores, con la finalidad de disminuir la cantidad de agua e incrementar la resistencia de compresión y flexión del concreto; esto favorecerá en la apreciación del estado fresco junto al estado endurecido del concreto.	DOSIFICACIÓN Por peso de Cemento	0.40% 0.75% 1.00%	RAZON
DEPENDIENTE					
Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Según, Cando (2016) Las propiedades y características básicas del concreto se dividen en dos como el concreto en su forma fresca y el concreto en su forma sólida, cada una presenta diferentes características las cuales se puede observar en el estado fresco (consistencia, trabajabilidad, temperatura). En tanto el concreto en su estado sólido presenta propiedades mecánicas como la resistencia a flexión y compresión para ello se requiere el uso de muestras para su ensayo de resistencia en los instrumentos de laboratorio que indicaran la resistencia de cada muestra ensayada, este concreto puede presentar los parámetros aceptados según su diseño y a la vez no, es por ello que se busca mejorar el concreto con aditivos o adicionándole algún material al diseño original del concreto obteniendo resultados positivos en su estado fresco y solido del concreto.	El concreto tiene como característica principal el estado el estado fresco y el estado sólido donde se le realizara donde se le realizara ensayos a cada estado para el estado fresco se realizara el ensayo de Consistencia mediante el uso del cono de Abrams para los 4 diseños a utilizar (N, 0.40%, 0.75% y 1.0%) y observar el nivel de trabajabilidad de cada muestra, de la misma forma se llevara a cabo ensayos Resistencia a la compresión con 4 diseños (N, 0.40%, 0.75% y 1.0%). Estos testigos de concreto ya endurecidos se ensayaran a los 7 y 28 días por cada diseño de mezcla junto al concreto patrón realizando 3 muestras por diseño, obteniendo un total de 24 testigos cilíndricos; para finalizar utilizando el mismo concepto, se realizará la Resistencia a la Flexión elaborando 08 vigas prismáticas que se ensayara a los 28 días con una muestra de 2 vigas por diseño, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio	PROPIEDADES MECANICAS	Ensayo a la consistencia (pulg) Resistencia a la compresión (Kg/cm ²) Resistencia a la flexión (Kg/cm ²)	RAZON RAZON RAZON

Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA
P. General	O. General	H. General	INDEPENDIENTE				
¿De que manera la cáscara de maíz seca modifica las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm2, Chancay 2022?	Evaluar la influencia de fibras de cáscara de maíz seca las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c= 210kg/cm2, Chancay 2022.	La incorporación de fibras de cáscara de maíz seca en porcentajes de 0.40%, 0.75% y 1% mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c= 210kg/cm2, Chancay 2022	Fibra de cáscara de Maíz seco	DOSIFICACIÓN	0.40%	Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A	Método: Científico Tipo de Investigación: Tipo Aplicada
				Por Peso del Cemento	0.75%	Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A	Nivel de Investigación: EXPLICATIVA (Causa Efecto)
					1.00%	Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A	Diseño de Investigación: Experimental (Cuasi)
P. Especifico	O. Especifico	H. Especifico	DEPENDIENTE				
¿Cuánto modifica la fibra de cáscara de maíz seca en la consistencia y en las propiedades físicas del concreto F'c= 210kg/cm2, Chancay 2022?	Determinar la influencia de las fibras de cáscara de maíz seca en la consistencia en las propiedades físicas del concreto F'c= 210kg/cm2, Chancay 2022.	La incorporación de fibras de cáscara de maíz seca aumenta la consistencia de las propiedades físicas del concreto F'c= 210kg/cm2, Chancay 2022	PROPIEDADES DEL CONCRETO		Ensayo a la consistencia (pulg)	Ficha Resultado de Laboratorio según NTP 339.035 Anexo 4-B	Todas las Muestras ensayados en el Laboratorio Muestra: 4 Muestras slump 24 Muestras a la compresión 8 Muestras a la flexión
					Ensayo a la compresión (kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio según NTP 399.034 Anexo 4-C	Muestreo: No Probabilístico Técnica: Observación Directa
					Ensayo a la Flexión (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio según NTP 339.078 Anexo 4-D	Instrumentos de la investigación: Ficha Recolección de Datos Ficha Resultados de Laboratorio Según NTP - ASTM

ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

(FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Fibra de cáscara de maíz seco

Adición de fibra de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto
E_{ce}210 kg/m², Chancay 2022

Parte A: Datos generales

Tesista 01: Márquez Ponca, Christian César

Fecha: Lima, 22 de octubre 2022

VARIABLE INDEP 1: Dosificación de fibra de cáscara de maíz seco

0.40%	Fibra de cáscara de maíz seco
0.75%	Fibra de cáscara de maíz seco
1.00%	Fibra de cáscara de maíz seco

Tesis: ~~Vélez y Vélez~~ (2016) Adición de fibras de paja seca de maíz para mejorar las propiedades del concreto 0.5% y 1%

VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades físicas y mecánicas del concreto

OK	Ensayo a la consistencia
OK	Ensayo a la compresión
OK	Ensayo a la flexión

Tesis: Huertas y Martínez (2019) Analizar comportamiento físico y mecánico del concreto con adición de fibra de bagazo de caña 0.4%, 0.8% y 0.8%

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Apellidos: TRINIDAD SALGUERO


Nombres: HAROLD GERSON

Título: INGENIERO CIVIL

Grado: BACHILLER

N° Reg. CIP: 261667

Observaciones:
.....

Firma / CIP


HAROLD GERSON
TRINIDAD SALGUERO
Ingeniero Civil
CIP N° 261667

Apellidos: PALMA PARI

Nombres: LEONARDO

Título: INGENIERO CIVIL

Grado: BACHILLER

N° Reg. CIP: 267357

Observaciones:
.....

Firma / CIP



LEONARDO PALMA PARI
Ingeniero Civil
CIP N° 267357

Apellidos: YAPO MERMA

Nombres: JULIO CESAR

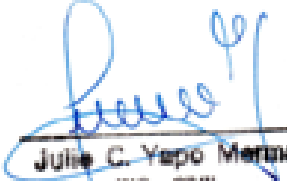
Título: INGENIERO CIVIL

Grado: BACHILLER

N° Reg. CIP: 75440

Observaciones:
.....

Firma / CIP



Julio C. Yapo Merma
ING. CIVIL
N. CIP. 75440

ANEXO 4: FICHA DE RESULTADOS DE LABORATORIO (CERTIFICADOS)

A) GRANULOMETRÍA



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LYC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia					
SOLICITANTE	: Christian César Almagro Flores					
TESIS	: Adición de cianuro de calcio seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto F14210g/cm ³ , Chancay 2022					
UBICACIÓN	: Chancay - 2022					
MATERIAL	AGREGADO GRUESO	CANTERA:	PASCO VASCOERRA			
PESO INICIAL HÚMEDO (g)	2,210.90	% W =	0.8			
PESO INICIAL SECO (g)	2,196.29	MF =	7.3%			
Fecha de ensayo: 14/09/2022						
MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES NBR 1736
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1.18"	30.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	275.0	9.3	0.3	86.7	98 - 100
3/4"	18.75	540.0	29.1	25.5	61.5	60 - 99
1/2"	12.50	900.2	41.0	70.5	28.5	10 - 50
3/8"	9.50	1061.1	48.3	85.1	14.9	0 - 15
Nº 4	4.75	39.1	1.8	97.8	2.2	0 - 5
Nº 5	3.35	30.5	1.4	98.3	0.7	
Nº 10	1.75	0.0	0.0	99.8	0.2	
FUNDO		1.4	0.1	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:

- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- * Según la NORMA ASTM C136, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados, se puede apreciar que la granulometría está dentro del Huso #467.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Gestión y Prevención	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

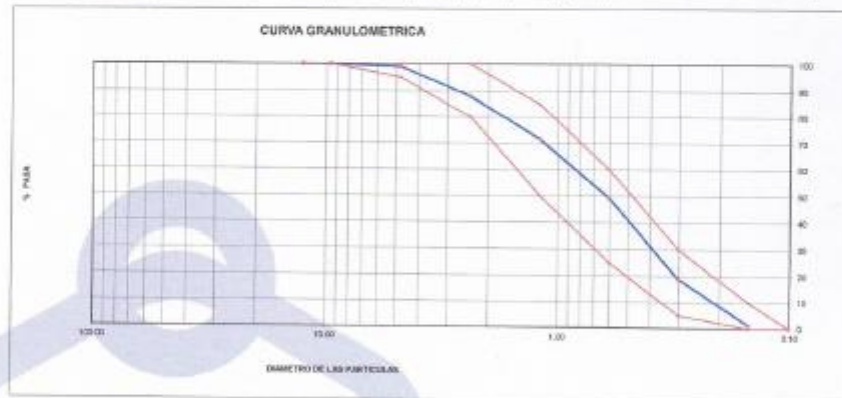
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	Datos de referencia	Fecha de ensayo:	14/05/2022
SOLICITANTE	Civitas César Márquez Ponce		
TESIS	Adición de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físico y mecánicas del concreto Fc=210kg/cm ² Charcoy 2022		
UBICACIÓN	Charcoy - 2022		

MATERIAL	Agregado fino	CANTERA:	PABLO VIZQUERRA
PESO INICIAL HUMEDO (g)	938.2	% W =	1.1
PESO INICIAL SECO (g)	927.8	MF =	2.72

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		g	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	9.8	1.0	1.0	99.0	95 - 100
Nº5	2.36	102.0	11.0	12.0	88.0	80 - 100
Nº10	1.18	153.8	16.6	26.6	73.4	90 - 95
Nº20	0.85	209.0	22.5	59.1	40.9	25 - 60
Nº50	0.30	282.1	30.4	81.1	18.9	60 - 80
Nº100	0.15	165.2	17.8	89.7	1.3	8 - 18
PONDO		12.3	1.3	100.0	0.00	



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 JEFE DE LABORATORIO	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

B) PESO UNITARIO



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Gib)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	Dato de referencia
SOLICITANTE	Christian César Márquez Ponce
TESIS	Adición de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto Fc=210kg/cm ² , Chancay 2022
UBICACIÓN	Chancay - 2022
	Fecha de ensayo: 14/09/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA: PABLO VIZQUEIRA

MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	20587	20580	20591
2	Peso del Molde	g	8179	8179	8179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14408	14401	14412
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.577	1.577	1.575

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.577
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°		M-1	M-2	M-3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	22145	22142	22140
2	Peso del Molde	g	8179	8179	8179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	15966	15963	15970
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.748	1.748	1.748

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.748
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p>Jefe de Laboratorio</p>	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - OIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p>Centro de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</p>



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayillo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C125

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
TESIS	: Adición de óxidos de manganeso para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto FC=210(Mpa)2, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de ensayo: 14/09/2022

MATERIAL : AGREGADO FINO CANTERA : PABLO VZQUERRA

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón + Peso de Agua	g	756.98	750.98	757.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balón	g	295.11	295.11	295.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	458.07	459.87	460.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balón	g	294.53	294.45	294.48
5	Peso del Balón N° 2	g	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g	98.400	98.34	98.37
7	Volumen del Balón (V = 500)	cc	504.3	504.0	504.9

RESULTADOS

PESO ESPECÍFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.64	2.64	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(W-M))	g/cc	2.88	2.88	2.88
PESO ESPECÍFICO APARENTE (P.E.A. = A/(V-W-500-A))	g/cc	2.75	2.75	2.75
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) ((989-A)/A*100)	%	1.8	1.8	1.8

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--

C) PESO ESPECÍFICO



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código Revisión Aprobado	FOR-LAB-MS-009 1 AM-JC
-------------------------------------	---	--------------------------------	------------------------------

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127

REFERENCIA	- Datos de referencia
SOLICITANTE	- Christian César Márquez Ponce
TESES	- Asesoría de cálculo de masa seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto Fc=210kg/cm ² , Chiclayo 2022
UBICACIÓN	- Chiclayo - 2022


Fecha de ensayo: 14/08/2022

MATERIAL : ACREGADO CRUSO CANTERA : PABLO VIZQUERRA

MUESTRA Nº		M. 1	M. 2	PROMEDIO		
1	Peso de la Muestra Sumergida Conestilla	A	a	1302	1260	1281.0
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	b	2001	2001	2001.0
3	Peso muestra Seca	C	c	1995	1995	1995.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = BB-A		g/cc	2.71	2.71	2.71
5	Peso específico de masa = C-B-A		g/cc	2.73	2.70	2.70
6	Peso específico aparente = C-C-A		g/cc	2.72	2.72	2.72
7	Absorción de agua = (B - C)/C*100		%	0.33	0.30	0.3

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221458 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FDL-LAB-AG-016
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA	- Datos de referencia
SOLICITANTE	- Christian César Márquez Posse
FESES	- Adición de césaro de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACION	- Chancay - 2022
Fecha de ensayo: 14/09/2022	

MATERIAL : AGREGADO FINO DANFERA : PABLO VIEDUEIRA

MUESTRA N°	M-1	M-2	M-3
------------	-----	-----	-----

1	Peso de la Muestra + Molde	g	8452	8094	8548
2	Peso del Molde	g	2448	2440	2440
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4009	4210	4302
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.418	1.488	1.488

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.488
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M-1	M-2	M-3
------------	-----	-----	-----

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7255	7380	7350
2	Peso del Molde	g	2448	2440	2448
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4805	4914	4964
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.738	1.738	1.734

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.734
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIPN° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	--

D) CERTIFICADO AL ENSAYO DE COMPRESIÓN



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	31/10/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022
	Fecha de emisión: 31/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	6/10/2022	13/10/2022	7	12390	78.5	157.8	210.0	75.1
PATRON	6/10/2022	13/10/2022	7	12520	78.5	159.4	210.0	75.9
PATRON	6/10/2022	13/10/2022	7	12690	78.5	161.6	210.0	76.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CD-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	30/1/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022
Fecha de emisión: 03/10/2022	

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	F_c Diseño kg/cm^2	% F_c
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	13/10/2022	7	12990	78.5	165.4	210.0	78.8
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	13/10/2022	7	12710	78.5	161.8	210.0	77.1
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	13/10/2022	7	12770	78.5	162.6	210.0	77.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas.
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material rebatante.
- * Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASCUAL INGENIERO CIVIL / CIP N° 271456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-008
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	30/1/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 333.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 13/10/2022



IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	6/10/2022	13/10/2022	7	13220	78.5	168.3	210.0	80.2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	6/10/2022	13/10/2022	7	13310	78.5	169.5	210.0	80.7
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	6/10/2022	13/10/2022	7	13390	78.5	170.5	210.0	81.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
	ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP. N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILINDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-005
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	20/1/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C19-01 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 13/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	Fc Diseño kg/cm^2	% Fc
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 1%	6/10/2022	13/10/2022	7	13730	78.5	174.8	210.0	83.2
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 1%	6/10/2022	13/10/2022	7	13680	78.5	174.2	210.0	82.9
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 1%	6/10/2022	13/10/2022	7	13510	78.5	172.0	210.0	81.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, divisor de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohíbese la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Abel Marcelo Pasquel INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Revisado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-099
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	31/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Méquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022.
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 20/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	F_c Diseño kg/cm^2	% F_c
PATRON	6/10/2022	20/10/2022	14	13850	78.5	176.9	210.0	84.2
PATRON	6/10/2022	20/10/2022	14	13970	78.5	177.9	210.0	84.7
PATRON	6/10/2022	20/10/2022	14	14060	78.5	179.0	210.0	85.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material referente
- * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	---	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	30/10/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 30/10/2022




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _v Diseño kg/cm ²	% F _v
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	20/10/2022	14	14510	78.5	184.7	210.0	88.0
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	20/10/2022	14	14380	78.5	183.1	210.0	87.2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	20/10/2022	14	14420	78.5	183.6	210.0	87.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referencial
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO BASUALTO INGENIERO CIVIL - CIP N° 221499 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
JC Geotecnia Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F'_{cm}=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 20/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kgf/cm ²	F _c Diseño kgf/cm ²	% F _c
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.75%	6/10/2022	20/10/2022	14	14850	78.5	189.1	210.0	90.0
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.75%	6/10/2022	20/10/2022	14	14950	78.5	190.3	210.0	90.6
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.75%	6/10/2022	20/10/2022	14	14910	78.5	189.8	210.0	90.4

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
  José de Jesús García	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIPM 221495 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	30/10/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 323.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cascara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022
Fecha de emisión: 30/10/2022	




IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm^2	ESFUERZO kgf/cm^2	F ₁ Deseño kgf/cm^2	% F ₁
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	20/10/2022	14	15180	78.5	193.3	210.0	92.0
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	20/10/2022	14	15240	78.5	194.0	210.0	92.4
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	20/10/2022	14	15200	78.5	193.5	210.0	92.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 255 000 LB, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material rellentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	30/1/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 238.634-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Cristian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022.
Fecha de emisión: 03/1/2022	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VALGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm^2	ESFUERZO kg/cm^2	Fc Diseño kg/cm^2	% Fc
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16550	78.5	210.7	210.0	100.3
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16520	78.5	210.3	210.0	100.2
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16670	78.5	212.2	210.0	101.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de alfileres de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jairo A. Caballero	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAR-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 338.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022
Fecha de emisión: 03/11/2022	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VADADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16550	78.5	210.7	210.0	100.3
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16520	78.5	210.3	210.0	100.2
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28	16670	78.5	212.2	210.0	101.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
  J. C. SANCHEZ	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIPN° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-365
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 328.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Christián César Márquez Ponce
PROYECTO	Adición de cascara de maíz seca para evaluar las propiedades física y mecánicas del concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	Chancay - 2022
Fecha de emisión: 03/11/2022	



IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VINCADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28	16860	78.5	214.7	210.0	102.2
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28	16810	78.5	214.0	210.0	101.9
PATRON + CASCARA DE CHOCCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28	16840	78.5	214.4	210.0	102.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrinario
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP Nº 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C29-07 / NTP 209.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
PROYECTO	: Adición de casaca de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chancay 2022
UBICACIÓN	: Chancay - 2022

Fecha de emisión: 03/01/2022


IDENTIFICACION DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	AREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fo Ducto kg/cm ²	% Fc
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28	17560	78.5	223.6	210.0	106.5
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28	17480	78.5	222.7	210.0	106.0
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28	17910	78.5	228.0	210.0	108.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división del estado 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas efímeras en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de bloques de concreto como material referencia
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO INGENIERO CIVIL - CRP N° 231465 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

E) CERTIFICADO AL ENSAYO DE DEFLEXIÓN



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
 Fijo: 01 656 6232
 informes@jcgeotecniasac.com
 Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
 Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Códigos	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	03-01-2022
			Página	1 de 1
TESIS: Adición de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Chiclayo 2022 SOLICITANTE: Christian César Márquez Ponca UBICACIÓN DE PROYECTO: Chiclayo - 2022 FECHA DE EMISIÓN: 03/11/2022 Tipo de muestra: Concreto endurecido Presentación: Especímenes prismáticos f_c de diseño: 210 kg/cm^2		FECHA DE ENSAYO:		3/11/2022

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	9/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	31.2 kg/cm^2
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	31.5 kg/cm^2
PATRON	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	31.3 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

- * Muestras proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio de Materiales	Ingeniero de Soportes y Pruebas	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	03-01-2022	
		Página	1 de 1	

TEGIS	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chiclayo 2022		
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce		
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Chiclayo - 2022		
FECHA DE EMISIÓN:	: 03/11/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	FECHA DE ENSAYO :	3/11/2022
Presentación	: Especímenes prismáticos		
$f'c$ de diseño	: 210 kg/cm^2		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	32.4 kg/cm^2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	3	45.0	32.7 kg/cm^2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.40%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	32.5 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

- * Muestras proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. <small>Ingeniería de Estudios y Proyectos</small>	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. <small>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</small>



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242
Fijo: 01 656 6232
informes@jcgeotecniasac.com
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

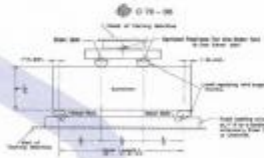
www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIAS	FORMATO	Código	AE-F0-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-01-2022
		Página	1 de 1

TESIS : Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210kg/cm², Chiclayo 2022
SOLICITANTE : Christian César Márquez Ponce
UBICACIÓN DE PROYECTO : Chiclayo - 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03/01/2022 FECHA DE ENSAYO : 31/1/2022
Tipo de muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes prismáticos
F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE PALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	01/01/2022	31/1/2022	29 días	2	45.0	33.6 kg/cm ²
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	01/01/2022	31/1/2022	29 días	2	45.0	33.5 kg/cm ²
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 0.75%	01/01/2022	31/1/2022	29 días	2	45.0	33.7 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohíbida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

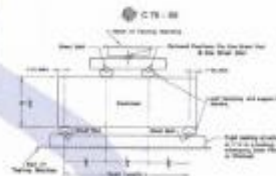
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Estudios y Parametros	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Códice	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	03-31-2022
		Página	1 de 1

TESIS	: Adición de cáscara de maíz seca para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chancay 2022
SOLICITANTE	: Christian César Márquez Ponce
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Chancay - 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 03/11/2022
FECHA DE ENSAYO	: 3/11/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes prismáticos
Fz de diseño	: 210 kg/cm^2

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	34.9 kg/cm^2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	34.5 kg/cm^2
PATRON + CASCARA DE CHOCLO 1%	6/10/2022	3/11/2022	28 días	2	45.0	35.2 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

- * Muestras proporcionadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC Geotecnia Laboratorio

F) CERTIFICADO DE CALIBRACION

	PERUTEST S.A.C. VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721
CERTIFICADO DE FABRICACION CONO DE ABSORCIÓN DE ARENAS CON PISÓN MANUFACTURADO POR PERUTEST S.A.C. EQUIPOS DE LABORATORIO	
Cono	Material: Acero Inoxidable Diámetro Superior: 40mm ± 3,00 mm Diámetro Inferior: 90 mm ± 3,00 mm Altura: 75mm ± 3,00 mm
Pisón	Diámetro: 25,4 mm ± 3,00 mm Largo: 168 mm Peso: 340 g ± 15 g
Serie	082

**El Cono de absorción de arena con pisón ha sido fabricado,
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM C – 128
NTP-400.022

Lima, 29 de mayo del 2021

Aprobado:  **PERUTEST S.A.C.**
ALEJANDRO FLORES MIRÓN
DIR. TÉCNICO Y METROLOGÍA





PERUTEST S.A.C.

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

**CERTIFICADO DE FABRICACION
RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO**

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Volumen Nominal	0.33 m ³ – 9.34 litros
Volumen Medido	0.32 m ³ – 9.30 litros
Serie	012

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 29 de mayo del 2021.

Aprobado:



PERUTEST S.A.C.
ALVARO P. CHES BRUNO
ING. TECNICO METROLOGIA





PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Volumen Nominal	0.1 m ³ – 2.83 litros
Volumen Medido	0.1 m ³ – 2.85 litros
Serie	014

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 29 de mayo del 2021.

Aprobado:



PERUTEST S.A.C.
SARAYUO FLORES MINAYA
ING. TÉCNICO Y METROLOGÍA





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

**CERTIFICADO DE FABRICACION
EQUIPO DE ASENTAMIENTO SLUMP**

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Díámetro Superior	100 mm \pm 1.5 mm
Díámetro Inferior	200 mm \pm 1.5 mm
Altura	300 mm \pm 1.5 mm
Serie	0130

El equipo de asentamiento Slump ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM C - 143
 MTC E 705

Lima, 29 de mayo del 2021

Aprobado:



PERUTEST S.A.C.
ALVARO FLORES BARRA
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 14500 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de Emisión : 2022-08-23

Solicitante : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

Equipo : Horno
Marca : FORMA SCIENTIFIC
Modelo : No indica
Número de Serie : 32855-158
Identificación : No indica
Procedencia : EE.UU.
Circulación del aire : Turbulencia
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2022-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	Digital	0 °C a 800 °C	1 °C
Selector	Digital	0 °C a 250 °C	1 °C

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

Lugar de calibración
Instalaciones de TEST & CONTROL S.A.C.

Método de calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM INDECOPI.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	18,9 °C	69 %hr	221 V
Final	19,4 °C	68 %hr	220 V

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado de Calibración

TC - 15481 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2022-08-16

Solicitante : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabaylo

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : PR2200/E
N° de Serie : B927896178
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,5 g
Procedencia : China
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2022-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Lugar de calibración
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico

CFP: 0316 Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2018/Rev.04



Certificado de Calibración

TC - 15482 - 2022

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2022-08-16
Solicitante : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabayllo

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : ADAM
Modelo : AAA 250L
N° de Serie : AE048A114226
Capacidad Máxima : 250 g
Resolución : 0,0001 g
División de Verificación : 0,001 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 0,01 g
Procedencia : No indica
N° de Parte : No indica
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2022-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Lugar de calibración
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico

CFP: 0316

Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 15702 - 2022

PROFORMA : 13380A

Fecha de emisión: 2022 - 08 - 17

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabaylo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO

Marca : HIWEIGH

Modelo : X8

N° de Serie : 752

Alcance de Indicación : 30000 kgf

División de Escala : 1 kgf

Procedencia : PERÚ

Identificación : NO INDICA

Fecha de Calibración : 2022 - 08 - 16

Gravedad Local : 9,7823 m/s²

Ubicación : NO INDICA

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 376. Calibración de los instrumentos de medida de fuerza utilizados para la verificación de las maquinas de ensayo uniaxial.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	58,3 % HR	57,4 % HR

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

ANEXO 5: DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO



Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código Revisión	FOR-LAB-CO-001						
		Aprobado	AM-JC						
		Fecha	3/01/2022						
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211									
REFERENCIA : Dentro del Laboratorio SOLICITANTE : Christian César Márquez Ponce OBRA : Adición de cámara de rozamiento para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto Fc210Agcm2, Chosvay 2022 UBICACIÓN : Distrito de San Olayo, Provincia de Lima y Departamento de Lima		Fecha de ensayo: 15/09/2022							
Fc 210 kg/cm²									
MATERIAL	PESO ESPECÍFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³			
CEMENTO SOL TIPO I	3.15	2.72	1.1	1.8	1448.0	1736.0			
AGREGADO FINO - CANTERA PABLO VIZQUEIRA	2.64								
AGREGADO GRUESO - CANTERA PABLO VIZQUEIRA	2.70								
A) VALORES DE DISEÑO									
1	ASENTAMIENTO			4	µg				
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			1	µg				
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.83					
4	AGUA			163					
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			1.5					
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.40					
B) ANÁLISIS DE DISEÑO									
FACTOR CEMENTO				267	Kg/m ³	7.0	Diseñ ³		
Volumen absoluto del cemento				0.0643	m ³ /m ³				
Volumen absoluto del Agua				0.1830	m ³ /m ³				
Volumen absoluto del Aire				0.0150	m ³ /m ³		0.362		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS									
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2663	m ³ /m ³		0.688		
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3484	m ³ /m ³				
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS							1.066		
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO									
CEMENTO				267	Kg/m ³				
AGUA				163	L/m ³				
AGREGADO FINO				796	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO				1076	Kg/m ³				
PESO DE MEZCLA				2266	Kg/m ³				
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD									
AGREGADO FINO HUMEDO				790.8	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO HUMEDO				1082.2	Kg/m ³				
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS									
AGREGADO FINO				0.500	L/m ³	4.0			
AGREGADO GRUESO				4.900	L/m ³	-3.2	0.7		
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						192.3	L/m ³		
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO									
CEMENTO				267	Kg/m ³				
AGUA				192	L/m ³				
AGREGADO FINO				796	Kg/m ³				
AGREGADO GRUESO				1082	Kg/m ³				
PESO DE MEZCLA				2576	Kg/m ³				
G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.86 kg									
CEMENTO				42.58	Kg				
AGUA				27.53	L				
AGREGADO FINO				114.20	Kg				
AGREGADO GRUESO				154.67	Kg				
PROPORCIÓN EN PESO p4 (hmedo)									
C	1.5	PROPORCIÓN EN m3							
A/F	2.89	C	1.5	A/F	3.50				
A/G	2.94	A/G	4.25	A/G	4.25				
H2o	0.8	H2o	2.8	H2o	2.8				
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:					
		<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - C.O.P. 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>		<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</p>					



FICHA TÉCNICA /

CEMENTO SOL

DESCRIPCIÓN:

- Es un cemento Portland Tipo I, obtenido de la molienda conjunta de clinker y yeso.

BENEFICIOS:

- El acelerado desarrollo de resistencias iniciales permite un menor tiempo en el desencofrado.
- Excelente desarrollo de resistencias en shotcrete.
- Excelente desarrollo en resistencias a la compresión.
- Buena trabajabilidad.

USOS:

- Fabricación de concretos de mediana y alta resistencia a la compresión.
- Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- Bolsas de 42,5 kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y big bags.



RECOMENDACIONES /

DOSIFICACIÓN:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

MANIPULACIÓN:

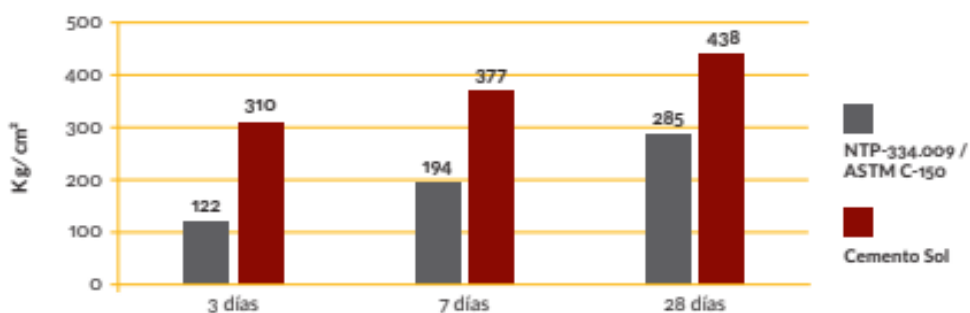
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

ALMACENAMIENTO:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno.

REQUISITOS MECÁNICOS /

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.009 / ASTM C-150 VS. CEMENTO SOL



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS /

Parámetro	Unidad	Cemento Sol	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	6.62	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.08	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	336	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.12	No específica
Resistencia a la compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	310	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	377	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	438	Mínimo 285*
Tiempo de fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	127	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	305	Máximo 375
Composición química			
MgO	%	2.93	Máximo 6.0
SO ₃	%	3.00	Máximo 3.5
Pérdida al fuego	%	1.92	Máximo 3.5
Residuo insoluble	%	0.7	Máximo 1.5
Fases mineralógicas			
C ₂ S	%	11.9	No específica
C ₃ S	%	54.2	No específica
C ₃ A	%	10.1	No específica
C ₄ AF	%	9.7	No específica

*Requisito opcional

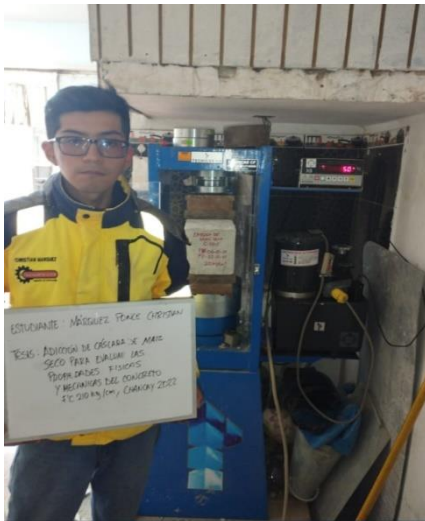
ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS



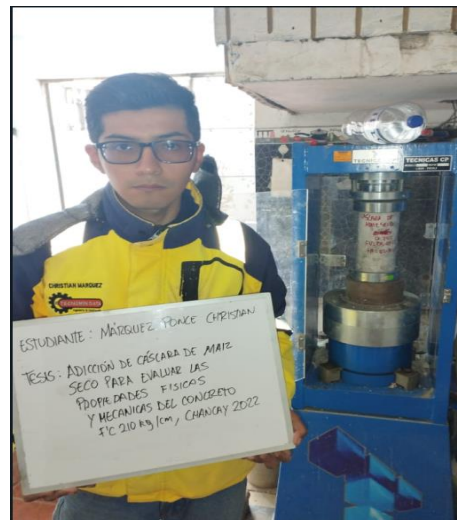
Ensayo de Slump



Vaciado de concreto con fibras



Ensayo a la deflexión en viga



Ensayo a la compresión - probetas



Recolección de agregado grueso



Recolección de agregado fino



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Adición de fibra de cáscara de maíz seco para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Chancay 2022", cuyo autor es MARQUEZ PONCE CHRISTIAN CESAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO DNI: 06249794 ORCID: 0000-0002-0655-523X	Firmado electrónicamente por: CMINAYARO el 14- 12-2022 13:16:34

Código documento Trilce: TRI - 0455793