



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de bagazo de caña de azúcar en propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Rentería Niño, Félix Eduardo (orcid.org/0000-0002-3092-295X)

**ASESOR:**

Mo. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Construcción sostenible

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**PIURA – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

Este proyecto de tesis, está dedicado en primer lugar a Dios, porque él está conmigo en todo momento, a mi madre Lilia A. Niño Guerreño, que ya no se encuentra en este mundo.

## **Agradecimiento**

Ante todo, agradezco a Dios por concederme sabiduría para entender, método para interpretar y expresarme, para llegar a ser una persona de éxito y cumplir con todas mis metas propuestas.

A los docentes e ingenieros de la universidad por su tiempo, conocimiento, dedicación compromiso y ser nuestra guía en este proceso académico

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos y figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	12
Figura N°01. <i>Dimensiones de los prototipos</i> .....	13
Tabla N°01. <i>Muestras de análisis</i> .....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
Tabla N°02. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	15
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	15
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS .....	17
4.1. Análisis granulométrico.....	17
Tabla N°03. <i>Análisis granulométrico agregado grueso</i> .....	17
Tabla N°04. <i>Análisis granulométrico agregado fino</i> .....	18
4.2. Ensayo de Asentamiento o Slump.....	20
Tabla N°05. <i>Asentamientos o Slump</i> .....	20
4.3. Diseños de mezclas.....	21
Tabla N°06. <i>Diseño de mezclas</i> .....	21
4.4. determinación de la resistencia a la comprensión, según la sustitución de CBA en porcentajes del 05%, 10% y 15% .....	22

Tabla N°07. <i>Resistencia a la comprensión</i> .....	22
4.5.    determinación de la resistencia a la flexión, según la sustitución de CBA en porcentajes del 05%, 10% y 15%.....	23
Tabla N°08. <i>Resistencia a la flexión</i> .....	23
4.6.    Absorción de unidades de concreto.....	23
Tabla N°09. <i>Absorción de unidades de concreto</i> .....	24
V.    DISCUSIÓN .....	25
VI.    CONCLUSIONES.....	27
VII.    RECOMENDACIONES .....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS .....	37
Anexo 1. <i>Matriz de consistencia</i> .....	37
Anexo 2. Resultados de laboratorio .....	38
Anexo 3. Recibo de ensayos de laboratorio.....	55
Anexo 4. Panel fotográfico .....	56

## Índice de tablas

Tabla N°01. <i>Muestras de análisis</i> .....	14
Tabla N°02. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	15
Tabla N°03. <i>Análisis granulométrico agregado grueso</i> .....	17
Tabla N°04. <i>Análisis granulométrico agregado fino</i> .....	18
Tabla N°05. <i>Asentamientos o Slump</i> .....	20
Tabla N°06. <i>Diseño de mezclas</i> .....	21
Tabla N°07. <i>Resistencia a la comprensión</i> .....	22
Tabla N°08. <i>Resistencia a la flexión</i> .....	23
Tabla N°09. <i>Absorción de unidades de concreto</i> .....	24

## Índice de gráficos y figuras

Figura N°01. <i>Dimensiones de los prototipos</i> .....	13
---	----

## Resumen

La investigación tiene como fin evaluar la influencia de la sustitución de agregado fino por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CCA), en las propiedades físicas – mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, el estudio es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño experimental puro, ya que su finalidad es buscar la solución de un problema concreto, siendo un estudio de basado en mediciones numéricas utilizando la observación como herramienta principal para recopilar información; la población del estudio, se compone por 36 probetas cilíndricas de concreto, alteradas intencionalmente con porcentajes de CCA al 5%, 10% y 15%, considerando como criterios de inclusión a los materiales que conforman al concreto con la sustitución del agregado fino por CCA; no se considera muestra ya que presenta una población demasiado pequeña, por ende no existe muestreo, siendo así la unidad de análisis la experimentación de las 36 probetas, la técnica de investigación es la observación directa, con la utilización de fichas de observación como instrumentos de recolección de datos; como resultado se obtiene que presenta mejoras la sustitución de CBA por agregado fino, hasta un 10% de reemplazo, si se llega al 15% presenta - 15.16% con respecto a la mezcla del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y de 21.78% con respecto a la muestra patrón.



## **Abstract**

The purpose of the research is to evaluate the influence of the substitution of fine aggregate by sugar cane bagasse ash (CCA) on the physical-mechanical properties of concrete 210 kg/cm<sup>2</sup>, the study is applied, with a quantitative approach, explanatory level and pure experimental design, since its purpose is to seek the solution of a concrete problem, being a study based on numerical measurements using observation as the main tool to collect information; The study population is composed of 36 cylindrical concrete specimens, intentionally altered with CCA percentages of 5%, 10% and 15%, considering as inclusion criteria the materials that make up the concrete with the substitution of fine aggregate by CCA; The research technique is direct observation, with the use of observation sheets as data collection instruments; as a result, it is obtained that the substitution of CBA by fine aggregate presents improvements, up to 10% replacement, if it reaches 15% it presents -15. 16% with respect to the 210 kg/cm<sup>2</sup> concrete mix and 21.78% with respect to the standard sample.

## I. INTRODUCCIÓN

El “determinar” la “influencia” de la “sustitución” del “agregado fino” por “ceniza de caña de azúcar” (CCA), en las propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, permite realizar una búsqueda de nuevas tecnologías constructivas, además busca la mejora de vida hacia la población, debido a la gran importancia que tiene el sector construcción a lo largo de la historia, la que se ha visto vinculada en la búsqueda del desarrollo económico y tecnológico, logrando determinar la importancia e influencia del costo de producción del concreto, “por ello se” pretende realizar la sustitución del agregado fino por (CCA), en porcentajes del 5%, 10% y 15%; teniendo en cuenta que ya existen investigadores como (SARATHKUMAR, GOWTHAMRAMKARTHIK, SARATHKUMAR 2022), quien afirma que si se sustituye la (CCA), en porcentaje de hormigón, la mezcla de concreto presenta mayor trabajabilidad; A nivel internacional, en Louisiana, (SUBEDI, Sujata 2021), afirma que la composición de la (CCA), está compuesto principalmente de sílice, además de alto contenido de carbono y gran tamaño de partículas a comparación del cemento; en Brasil, (Friol Guedes de Paiva et al. 2021), manifiesta que, en la construcción civil, se puede dar aprovechamiento a los subproductos industriales, permitiendo así una reducción significativa hacia el consumo de recursos naturales; en México, (MALDONADO-GARCÍA, Marco Antonio 2018), manifiesta que, al adicionar la (CCA) en porcentajes del 10 y 20%, provoca una disminución mínima con respecto a la trabajabilidad de los morteros, pero mejora su resistencia a la comprensión a largo plazo; Además A nivel nacional en Lambayeque, (Farfan Cordova, Pastor Simon 2018), afirman que al remplazar parcialmente la (CCA), por el cemento en proporciones del 20 y 40%, muestra mejorías en sus propiedades mecánicas cuando la sustitución es en menor cantidad, a cuando el porcentaje de sustitución es mayor; por otra parte en Chachapoyas, (Arana Yoplac 2018), afirma que, (CCA) se puede considerar como un material puzolánico que presenta propiedades similares a las del cemento Portland, demostrando resultados favorables con porcentajes del 6 y 8%, y en Moyobamba, (León Pérez, Ocampo Zuta 2020), en su estudio concluye, que al sustituir de manera porcentual la ceniza de estepa de maíz, en cantidades del 6, 7.5 y 9%, muestra resultados favorables del concreto cuando

este reemplazo es en menor cantidad, a consecuencia a mas cantidad de ceniza de estepa la propiedades mecánicas son menores, el presente estudio se puede justificar la presente investigación al evaluar “las propiedades” físicas – “mecánicas del concreto” f´c 210 kg/cm<sup>2</sup>, de probetas alteradas con sustitución de (CCA) por el agregado fino, y compararlas con un concreto normal, esto determinara la dosificación adecuada, incluso se le podría dar un uso adecuado a la (CCA), que se genera en la producción de la azúcar ecológica; Para la justificación teórica de la presente investigación, se realiza al utilizar métodos ya conocidos y establecidos por el RNE, teniendo en cuenta las especificaciones establecidas y normadas, utilizando además técnicas ya establecidas, lo que permita determinar las propiedades físicas-mecánicas del concreto f´c 210 kg/cm<sup>2</sup>; La justificación práctica, se determina en la obtención de una dosificación adecuada la cual este acorde con lo establecido por el RNE; Además, la justificación metodológica de la presente investigación, se genera al tener en cuenta el uso de los ensayos en los diferentes equipos de laboratorio que permitan determinar las propiedades físicas-mecánicas, lo que permita dar uso a los resultados como un modelo estándar, que determine y controle el diseño de mezcla. Además de tener la principal limitación, de no contar con muestras de (CCA) que no sean alteradas, ya que al momento de la combustión del bagazo para la producción de azúcar ecológica también se le incluyen maderos, los cuales pueden alterar químicamente a la (CCA); Este estudio plantea como Problema General: ¿Cómo influye la sustitución del agregado fino por (CCA), en las propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>?, Similarmente se formula los Problemas específicos: ¿Cómo influye la sustitución del agregado fino por (CCA), en mejorar su resistencia a la compresión del concreto f´c 210 kg/cm<sup>2</sup> Piura 2022?; ¿Cómo influye la sustitución del agregado fino por (CCA), a la resistencia a la flexión del concreto f´c 210 kg/cm<sup>2</sup> Piura 2022?; ¿Cómo influye la sustitución del agregado fino por (CCA), a las propiedades físicas del concreto f´c 210 kg/cm<sup>2</sup> 2022?.

El objetivo general, el cual da solución al problema general será: evaluar la influencia de la sustitución del agregado fino por (CCA), en “las propiedades físicas” – “mecánicas del concreto” 210 kg/cm<sup>2</sup>, Piura 2022; asimismo los objetivos específicos

para alcanzar los problemas específicos son los siguientes: calcular la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, al sustituir el agregado fino por (CCA), Piura 2022; Calcular la resistencia a la flexión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, al sustituir el agregado fino por (CCA), Piura 2022; Calcular las propiedades físicas del concreto"  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Piura 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Para dar claridad al tema de investigación, se consideran artículos científicos, estudios previos, los cuales sean a nivel internación y nacional, es por ello que a continuación se citan los **Trabajos previos internacionales:**

(Prabhath et al. 2022), realiza un análisis a la literatura donde la meta es estudiar las mejoras mecánicas que genera la incorporación de (CCA), además evalúa parámetros referentes a las propiedades microestructurales de la (CCA) siendo estas la variedad de caña, tipo de suelo de producción, fertilizantes, el método de cosecha, proceso de combustión del bagazo, considerando el método de recolección de la (CCA), esto permitió identificar la gran actividad puzolánica de la (CCA), que puede ser aprovechada en mezclas de hormigón, realizando sustituciones con diferentes porcentajes, permitiendo así aprovechar este subproducto y lograr disminuir los gases de efecto invernadero.

(Saad Agwa et al. 2022), en su análisis a la literatura, que tiene por fin la búsqueda de materiales que sean sustitutos parciales del cemento en las mezclas de concreto, encuentra en la (CCA) un gran potencial, por presentar propiedades puzolánicas, generando hormigones ecológicos, para ello evaluó las propiedades, de la mezcla de hormigón como el asentamiento, absorción de agua, porosidad y microestructura, teniendo como resultados el aumento o disminución del asentamiento en base al incremento de la de la sustitución de (CCA) en la mezcla, generando un rango de sustitución entre el 5 al 10% donde se presentan mejoras en el hormigón

(Arbeláez Pérez, Delgado Varela, Castañeda Mena 2022), en su análisis a la literatura, que tiene por destino la búsqueda de residuos como sustitutos del cemento, para la producción de hormigón ecológico, encuentra un gran potencial en la (CCA) y en los residuos de vidrio, los cuales presentan propiedades óptimas como material cementante, identifico la relación del 20% entre dos materiales como sustituto, donde se evidencian las mejoras, ya que disminuye el asentamiento en base al incremento de (CCA) y residuos de vidrio, sin presentar efectos negativos en la densidad del

concreto, además incrementa su resistencia en compresión, siendo esta una mezcla amigable al ser un hormigón ecológico, que permite reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la industria del hormigón.

(Mulya et al. 2020) en su análisis a la literatura, que tiene por propósito la búsqueda de materiales que sean sustitutos parciales en la producción de hormigón, encuentra en los subproductos como la (CCA) un gran potencial, que reduce el costo de producción del hormigón, ya presenta incrementos notables en las propiedades del hormigón, siendo una sustitución optima al 15%, donde mejora la trabajabilidad, y la resistencia a compresión, teniendo en cuenta que el uso del hormigón en la construcción es mayor que otros materiales como aluminio, plástico madera entre otros, a causa de que el hormigón es un material versátil en el proceso constructivo.

(Gaddam 2021), en su análisis a la literatura, que tiene por fin la búsqueda de materiales como los sub productos agrícolas (residuos), que cuenten con alto contenido de sílice, los cuales presenten problemas en su eliminación por la cantidad excesiva de producción, a los que se les dé un uso adecuado en la elaboración de hormigón, mejorando las propiedades de la mezcla, la utilización de (CCA), como sustituto parcial del cemento, cumple un rol importante, ya que al ser sustituida en porcentajes entre el 5 al 15%, presenta mejoras del hormigón en sus propiedades físicas y mecánicas, concluye que esta sustitución en base a investigaciones mas detalladas puede generar una producción de hormigón mas sostenible y amigable al medio ambiente.

(Dayo et al. 2019) en su análisis a la literatura, que tiene por propósito, examinar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón, mediante la sustitución porcentual en peso de los áridos finos por (CCA), en porcentajes entre el 10 al 40%, tiene como resultado que al ser sustituidos en porcentajes menores al 10%, esta mezcla de hormigón presenta mejorías, permitiendo así la consideración de parámetros adecuados para realizar la sustitución de los agregados finos en peso por (CCA).

(Xu et al. 2018) en su análisis a la literatura, que tiene por fin el uso de sub productos agrícolas donde su producción preocupe el estado del medio ambiente, la (CCA), cumple un rol importante ya que este sub producto se utiliza como fertilizante o se ubica en verteros, sin tener otro fin adecuado, es por ello que la (CCA), en base a sus propiedades puzolánicas es un material adecuado para ser incorporado en la mezcla del hormigón, ya que su utilización presenta mejoras en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón fresco y endurecido, además recomienda la continua investigación para una óptima utilización de la (CCA) en materiales de construcción, ya que existen muchos investigadores que informan el éxito de la (CCA) en la producción de hormigón, por lo que se necesita seguir con investigaciones que consideren los aspectos técnicos y medioambientales.

(Oliveira, Fleming 2016) en su análisis a la literatura, que tiene por propósito, la búsqueda de un correcto tratamiento de los residuos generados en la producción del azúcar, como es el caso de la (CCA), producto que para su producción genera contaminación ambiental, es por ello que al incluirlo a mezclas de hormigón, ofrece soluciones medioambientales favorables, en este estudio se sustituye la (CCA), por la masa del árido fino en la mezcla de hormigón, permitiendo así una comparación entre el hormigón ecológico contra un hormigón normal, como resultados se obtuvo que las mezclas en las cuales se le incluyo 15% de (CCA), alcanzaron calores de 67 MPa y 86 MPa, de resistencia a la comprensión a los 7 y 28 días de curado respectivamente.

(Oliveira De Paula et al. 2010), en su investigación la cual presenta como fin, la evaluación de los efectos causados al sustituir parcialmente el cemento por (CCA) en morteros, buscando además el uso adecuado del residuo agrícola generado en cantidades mayores cada vez más, permitiendo así lograr la disminuir el impacto ambiental que genera la (CCA), como resultados de los morteros indicaron viabilidad de la sustitución parcial del cemento por (CCA) hasta un 20%.

Trabajos previos nacionales:

(Ochoa Bustamante, Vallejos Constantino 2017), en su estudio tiene por objetivo evaluar la resistencia de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> incorporando (CCA), realizando una indagación aplicada con un diseño experimental, teniendo un total de 36 muestras para evaluar con las cuales determino que la incorporación de (CCA), mejora las propiedades del concreto en resistencia a compresión, realizando manipulación de las mezclas con porcentajes de 7, 9 y 11 %, presentando una mayor resistencia con la mezcla de concreto con el 7% de incorporación de (CCA), presentando así un costo menor a comparación de un concreto normal

(Adrian Estrada, Bartolo Paredes 2021) en su estudio tiene por objetivo evaluar un concreto hidráulico sustituyendo porcentualmente el cemento portland por las (CCA), siendo un estudio aplicado, de nivel experimental descriptivo donde se detalla la sustitución de (CCA) para un concreto simple o armado, determinando características favorables en propiedades mecánicas y físicas para el concreto hidráulico, sustituyendo al 2% la (CCA), donde se evidencian mejorías de un 10.49% de resistencia,

(Chachi Navarro 2019) en su estudio tiene por objetivo, determinar la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> alterando parcialmente el cemento portland por ceniza (RM), siendo un estudio de enfoque cuantitativo, experimental, aplicada que llego a determinar, la presencia de mejoras en la resistencia a la compresión del concreto, con sustituciones parciales del 5, 7.5 y 10%, siendo un porcentaje optimo de la adición de ceniza de rastrojo de maíz (RM) al concreto al 10%

(Chumacero, Suarez 2021) en su estudio tiene por fin evaluar la tenacidad a la compresión del hormigón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, aplicando el polvo de residuo de (CCA), siendo este un estudio aplicado, experimental, que llego a demostrar que las propiedades físicas presentan un relación entre la tenacidad proporcionada al mezclar el polvo de residuo de (CCA) a la mezcla de Hormigón, teniendo un porcentaje optimo del 5% de aplicación de polvo de residuo de (CCA).



(Coronel Camino 2020) en su estudio tiene por meta, evaluar de forma experimental el uso de (CCA), como reemplazo puzolánico porcentual en la fabricación de concreto estructural, siendo un tipo de estudio analítico descriptivo, de carácter experimental, demostró que las propiedades físicas de la muestra a la que se le reemplazo porcentualmente la (CCA), cumple con los requisitos mínimos para usar el concreto, siendo la sustitución del 10% la de mejor comportamiento.

(Mendoza Romero, Aching Rodriguez 2019) en su estudio tiene por objetivo, lograr la determinación del análisis de la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con adición de ceniza de (RM) en peso al concreto, siendo una investigación cuantitativa, ya que se rige por la medición de conceptos fijados en las variables, permitiendo transformar las mediciones a valores numéricos, para ser analizados de forma estadística, este estudio fue experimental, además de ser aplicado, teniendo como resultados, un incremento de resistencia a la compresión teniendo mayor resistencia los concretos donde se añadió ceniza de (RM), en porcentajes del 5, 7.5 y 10 %, al final el concreto óptimo de adición de ceniza de (RM) es al que se le adiciono el 10%.

(Chavez Navarro 2019) en su investigación tiene por meta, estudiar si la adición de (CCA) a la mezcla del concreto, mejora la resistencia, por lo que utilizo un método de muestreo no aleatorio, ya que la muestra es igual que la población, siendo una investigación aplicada, cuantitativa, experimental la cual determino que se mejora la resistencia del concreto, con la adición de (CCA), siendo el porcentaje adecuado para ello el 5% de (CCA), adicionado a la mezcla de concreto, presentando una mejora del 7.96% en comparación con el concreto patrón, mejorando este porcentaje con el transcurso del tiempo, es por ello una buena alternativa de reemplazo del cemento por la (CCA).

(Quevedo Castillo 2018) en su investigación tiene por fin, lograr determinar una resistencia a la compresión y tracción del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con diferentes porcentajes para (CCA) en sustitución al cemento, este estudio se utilizó un método no experimental correlacional, con 72 muestras para su estudio, logrando determinar,

que la resistencia a la comprensión es mayor cuando se sustituye al peso de cemento por un 9% de (CCA), presentando un aumento del 3.42% de la resistencia promedio, este valor también mejora la resistencia a la tracción, con un incremento del 1.63%, en las otras pruebas realizadas de la sustitución del 7% y 9%, disminuye la resistencia a la comprensión y tracción, desarrollando así una alta resistencia de concreto a los 28 días.

En el presente estudio, se consideran las siguientes bases teóricas:

Variable N°1: (CCA).

La definición de (CCA), para (Resano et al. 2022), es un producto que se genera al realizar el proceso de combustión del bagazo de caña en los hornos para la producción de azúcar, esto se respalda y se complementa por (Rojas Manzano, Izquierdo, Álvarez 2020), que considera a la (CCA), como un subproducto generado en la producción de azúcar y etanol, donde se utiliza el bagazo de caña, para la combustión en los hornos, generando así energía que permita producir azúcar y etanol, (Mansaneira et al. 2017), refiere a la (CCA), requiere de un proceso de molido entre 1 a 2 horas, luego de lo que permite su trabajabilidad al momento de reemplazar de forma parcial al cemento.

Variable N°2: *Propiedades físicas del concreto* .

(Pérez García, Garnica Anguas, Rivera 2018), para lograr determinarlas, es necesario realizar evaluaciones como pruebas CBR, módulo de resistencia y la deformación permanente del concreto, además (Terreros Rojas, Carvajal Corredor 2016) respalda esta afirmación y la complementa al mencionar propiedades físicas, como: densidad, finura, consistencia, tiempo de fraguado, expansión, fluides, *resistencia* a comprensión y flexión, las cuales requieren de evaluación, (Coasaca Condori 2018), reafirma esta propuesta, y contribuye al decir que necesario realizar estas evaluaciones para lograr determinar una mezcla con un correcto diseño.

Variable N°2: *Propiedades mecánicas del concreto* .

En las propiedades mecánicas (Barrientos Ayma 2020), asiente que si se realiza una evaluación de ellas se requiere considerar la resistencia a la comprensión y flexión, para diferentes edades de la mezcla siendo estas edades, a los 7, 14 y m28 días, lo que respalda (Soto Izquierdo, Soto Izquierdo, Ramalho 2018) y complementa que al realizar esta evaluación se logra determinar si las mezclas o sustancias que sustituyen o incluyen al concreto son en la dosificación adecuada, o cumplen con lo buscado por los investigadores.

Como **Hipótesis General** se planteó: La sustitución del agregado fino por **(CCA)**, influye positivamente a propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, Piura 2022; y se plantean las siguientes **Hipótesis Específicas**: cómo influye en *la resistencia* a la comprensión del *concreto* f'c 210 kgcm<sup>2</sup>, la *sustitución* del agregado fino por **(CCA)**, Piura 2022; como influye en la *resistencia* a la *flexión* del concreto f'c 210 kgcm<sup>2</sup>, la sustitución del agregado fino por **(CCA)**, Piura 2022; como influye a las *propiedades físicas* del concreto f'c 210 kgcm<sup>2</sup>, la sustitución del agregado fino por **(CCA)**, Piura 2022.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

(Alvarez Risco 2020), asegura que la investigación se clasifica en base a los objetivos trazados, la cual se encuentra delimitada por los recursos y la problemática con la que se encuentra, es por ello que este estudio es de **tipo aplicado**, porque busca dar solución a la problemática presente al realizar la sustitución del agregado fino por (CCA), permitiendo así el uso de sub productos agrícolas en la producción de concreto, y para ello se aplican conocimientos previos referentes a las propiedades físicas – mecánicas del concreto, esto se fundamenta con lo afirmado por (Schwarz 2017), ya que una investigación aplicada se concreta en buscar la solución a un problema concreto.

El estudio presenta un **enfoque cuantitativo**, esto se respalda por (Ortega Otero 2018), ya que este enfoque se basa en mediciones numéricas, para ello utiliza la observación del proceso para recopilar información relevante que se analiza posteriormente, presentando un **nivel explicativo**.

#### Diseño de investigación

(Jiménez 2020), la investigación cuantitativa mantiene su impacto y relevancia en tipos de estudio que requieren de un orden secuencial, riguroso y demostrativo, con amplia gama de criterios.

(Alban, Arguello, Molina 2020), “La investigación experimental consiste en someter a un objeto o grupo de individuos en determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

Será diseño **experimental puro**

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### V 1: Sustitución del agregado fino por CBA

La definición de (CCA), para (Resano et al. 2022), es un producto que se genera al realizar el proceso de combustión del bagazo de caña en los hornos para la producción

de azúcar, esto se respalda y se complementa por (Rojas Manzano, Izquierdo, Álvarez 2020), que considera a la (CCA), como un subproducto generado en la producción de azúcar y etanol, donde se utiliza el bagazo de caña, para la combustión en los hornos, generando así energía que permita producir azúcar y etanol, (Mansaneira et al. 2017), refiere a la (CCA), requiere de un proceso de molido entre 1 a 2 horas, luego de lo que permite su trabajabilidad al momento de reemplazar de forma parcial al cemento.

## **V 2: *Propiedades físicas del concreto***

(Pérez García, Garnica Anguas, Rivera 2018), para lograr determinarlas, es necesario realizar evaluaciones como pruebas CBR, módulo de resistencia y la deformación permanente del concreto, además (Terreros Rojas, Carvajal Corredor 2016) respalda esta afirmación y la complementa al mencionar propiedades físicas, como: densidad, finura, consistencia, tiempo de fraguado, expansión, fluides, *resistencia* a compresión y flexión, las cuales requieren de evaluación, (Coasaca Condori 2018), reafirma esta propuesta, y contribuye al decir que necesario realizar estas evaluaciones para lograr determinar una mezcla con un correcto diseño.

## **V 3: *Propiedades mecánicas del concreto***

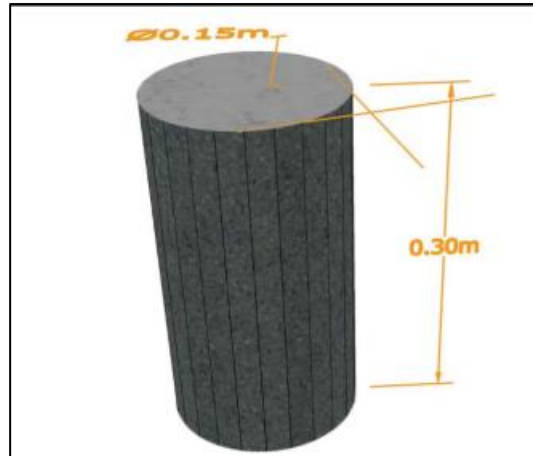
En las propiedades mecánicas (Barrientos Ayma 2020), asiente que si se realiza una evaluación de ellas se requiere considerar la resistencia a la compresión y flexión, para diferentes edades de la mezcla siendo estas edades, a los 7, 14 y m28 días, lo que respalda (Soto Izquierdo, Soto Izquierdo, Ramalho 2018) y complementa que al realizar esta evaluación se logra determinar si las mezclas o sustancias que sustituyen o incluyen al concreto son en la dosificación adecuada, o cumplen con lo buscado por los investigadores.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

(Condori Ojeda 2020), se conoce como población al conjunto de elementos accesibles o unidad de análisis, estos tienen pertenencia al desarrollo del estudio, en este estudio, la población estará compuesta por las 36 probetas cilíndricas de concreto, a las cuales se les sustituirá el agregado fino por CBA en los siguientes porcentajes, 5%, 10% y

15%, las probetas presentan las dimensiones de 15 cm x 30 cm, a las que se les realizara todas las pruebas de resistencia a la compresión y flexión, la temperatura y del asentamiento, de las distintas combinaciones con la incorporación de CBA aplicado en los 3 diseños adicionales

**Figura N°01.** Dimensiones de los prototipos



Fuente: Elaboración propia

- **Criterios de inclusión:**

(Tamara, Manterola 2017), Corresponden a las características de los sujetos, los que componen la población de estudio.

Todos los materiales que conforman al concreto con la sustitución del agregado fino por CBA.

- **Criterios de exclusión:**

(Tamara, Manterola 2017), son las características que interfieren con la calidad de datos o la interpretación de los resultados.

Todos los materiales que no conforman al concreto con la sustitución del agregado fino por CBA.

**Muestra:**

Al ser la población de este estudio demasiado pequeña, no se considerará muestra.

### **Muestreo:**

Al no existir muestra no se empleará ninguna técnica de muestreo

### **Unidad de análisis:**

Se considera como unidad de análisis, la experimentación de las 36 probetas lo que mostrara datos referenciales al mejoramiento de la resistencia del concreto además de sus propiedades al incluir la CBA.

**Tabla N°01. Muestras de análisis**

<b>% CBA</b>	<b>MEDICIÓN</b>			<b>PARCIAL</b>
	07 días	14 días	28 días	
<b>0</b>	03 Und	03 Und	03 Und	09 Und
<b>5</b>	03 Und	03 Und	03 Und	09 Und
<b>10</b>	03 Und	03 Und	03 Und	09 Und
<b>15</b>	03 Und	03 Und	03 Und	09 Und
<b>TOTAL</b>				<b>36 Und</b>

Fuente. Elaboración propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

(Arias Gonzales, Covinos Gallardo 2021), son las herramientas, instrumentos o herramientas que se utilizan comúnmente en los estudios, esta investigación empleará la técnica de **observación directa**, por ser necesario observar el fenómeno causado por la influencia de la CBA en las propiedades físicas-mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, además, realiza el registro de datos para su análisis correspondiente.

#### **Instrumentos de recolección de datos.**

las **fichas de observación**,

Se emplearán **fichas de observación**, las cuales permitan realizar mediciones de los datos obtenidos, en base a los ensayos que se realizarán en laboratorio.

**Tabla N°02. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>FUENTE</b>
<b>Ensayos de propiedades físicas del concreto</b>	Ficha de registro de datos	Norma N.T.P. (ASTM D 2216)
<b>Ensayos de resistencia a la comprensión</b>	Ficha de registro de datos	Norma N.T.P. (ASTM D 2166)
<b>Ensayos de resistencia a la flexión</b>	Ficha de registro de datos	Norma N.T.P. (ASTM D 2166)

Fuente. Elaboración propia

### **3.5. Procedimientos**

La selección y cantidad de probetas se establecieron en base a la norma E-060, lo que permitió plantear 04 diseños, donde las cantidades a sustituir el agregado fino por CBA se establecieron en base a antecedentes de investigaciones similares, y los tiempos a evaluar las diferentes probetas en un laboratorio de tecnología de concreto, para ello después de 7, 14 y 28 días se sometieron a los ensayos de rotura, permitiendo elegir la opción más adecuada

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se realizara un análisis descriptivo porque se recolectara datos en un contexto natural, del objeto de estudio, permitiendo así obtener gráficos y tablas para lograr su interpretación y análisis, además presenta un análisis inferencial debió a la contratación de la hipótesis con los resultados utilizando métodos estadísticos; para



ello la observación directa, sea de gran utilidad, ya que permitirá evaluar de forma visual cada prueba, o ensayo planteado a realizar en laboratorio, lo que permita recopilar los apuntes requeridos y poder comparar los resultados con la hipótesis.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se toma en cuenta las normas y principios técnicos ya establecidos, por la Universidad Cesar Vallejo, donde se considera valores como la honestidad en el proceso de investigación, honradez al recolectar datos reales, sin manipularlos, confianza al revisar la información de fuentes y revistas de alto impacto, realizando las correspondientes citas de acuerdo a ISO-690, lo que se contrasta con la “herramienta” web Turnitin; esta investigación cumple los máximos estándares de rigor científico, que permita asegurar la precisión del conocimiento científico, promoviendo buenas prácticas científicas.

#### IV. RESULTADOS

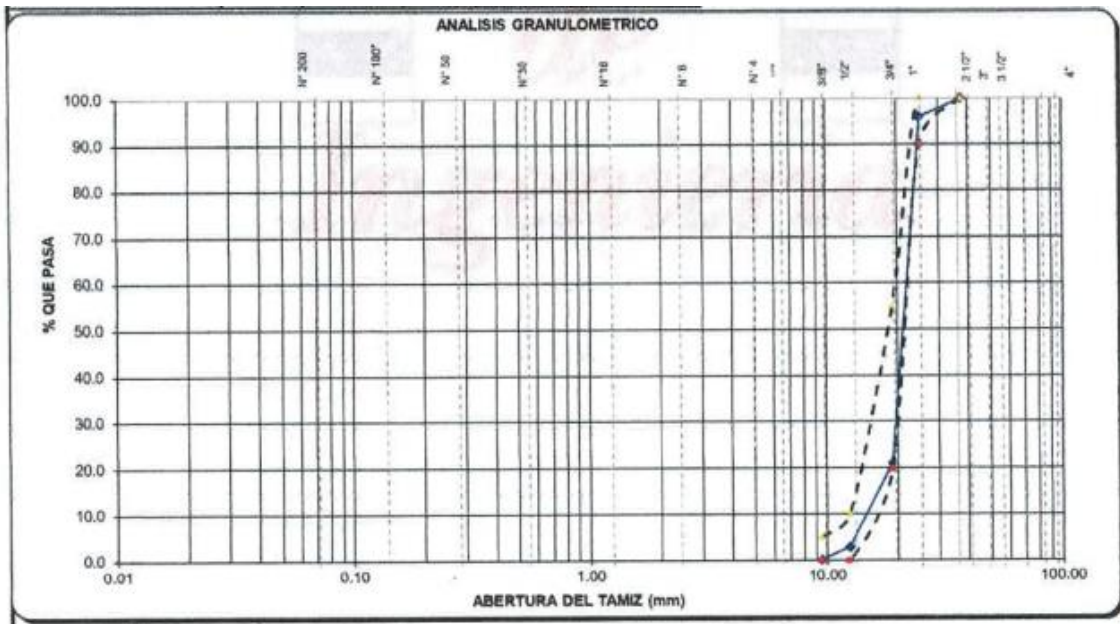
Después del proceso del desarrollo del presente estudio, se determinó los resultados, considerando los procedimientos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas.

##### 4.1. Análisis granulométrico

Agregados

**Tabla N°03. Análisis granulométrico agregado grueso**

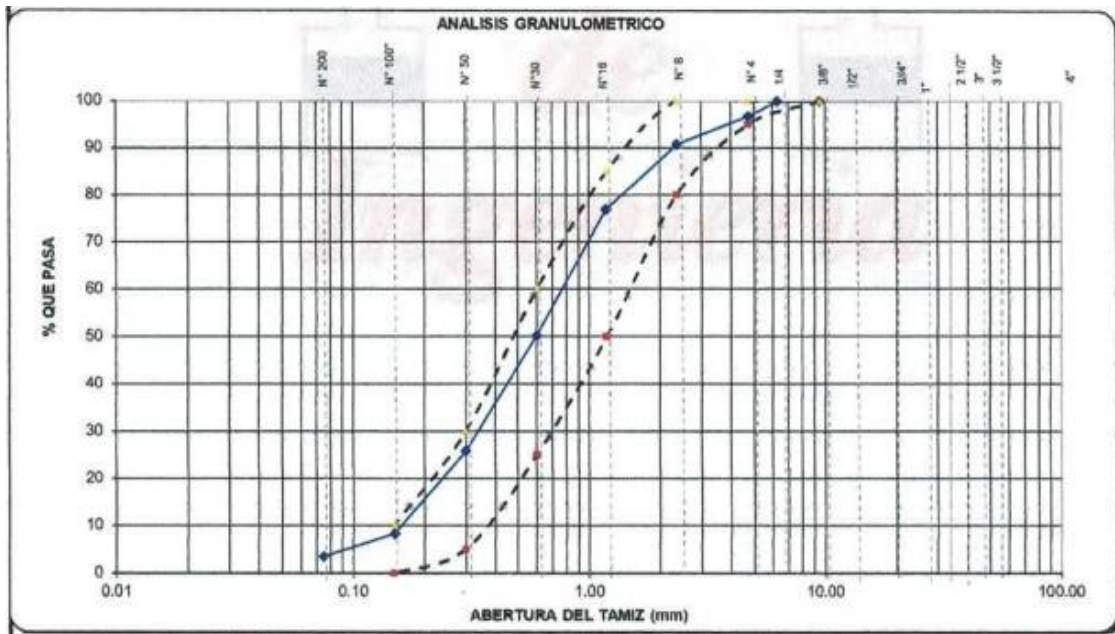
PROYECTO		"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2022"						
SOLICITA		BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO			FECHA DE EMISION:	Nov-22		
ANALISIS GRANULOMETICO DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.012)								
PROCEDENCIA : CANTERA PAIMAS				UBICACIÓN: PAIMAS - AYABACA - PIURA				
MUESTRA : M -1				CODIGO MUESTRA: 262-AF-263				
MATERIAL : PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)				CORRELATIVO: 263				
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 5,011.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.10
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") 1 1/2"
2 1/2"	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 3/4
2"	50							BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 99.9
1"	25.0	200.0	4.0	4.0	96.0	90	100	ARENA ( Pasa N°4, retiene N°200) (%) 0.0
3/4"	19.0	3750.0	74.8	78.8	21.2	20	55	PASANTE N° 200 (%) 0.1
1/2"	12.5	919.0	18.3	97.2	2.8	0	10	
3/8"	9.5	133.0	2.7	99.8	0.2	0	5	OBSERVACIONES:
1/4"	6.3	2.0	0.0	99.9	0.1			
N° 4	4.75	0.0	0.0	99.9	0.1			
N° 8	2.36	0.0	0.0	99.9	0.1			
N° 16	1.18	0.0						
N° 30	0.600	0.0						
N° 50	0.300	0.0						
N° 100	0.150	0.0						
N° 200	0.075	0.0	0.0	99.9	0.1			
BANDEJA		7.0	0.1	100.0	0.0			



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°04. Análisis granulométrico agregado fino**

PROYECTO		"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> , 2022"						
SOLICITA		BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO			FECHA DE EMISION:	Nov-22		
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO</b> (NTP 400.012)								
PROCEDENCIA : CANTERA PAIMAS				UBICACIÓN: PAIMAS - AYABACA - PIJRA				
MUESTRA : M - 1				CODIGO MUESTRA: 262-AF-263				
MATERIAL : ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)				CORRELATIVO: 263				
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 225.89
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.10
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") --
2 1/2"	63							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 3.2
2"	50							ARENA ( Pasa N°4, retiene N°200) (%) 93.3
1 1/2"	37.5							PASANTE N° 200 (%) 3.5
1"	25.0							LIMITE LIQUIDO 0
3/4"	19.0							LIMITE PLASTICO 0
1/2"	12.5							INDICE DE PLASTICIDAD 0
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	100	100	MODULO DE FINEZA 2.51
1/4"	6.3	0.00	0.0	0.0	100.0			OBSERVACIONES:
N° 4	4.75	7.21	3.2	3.2	98.8	95	100	
N° 8	2.36	13.78	6.1	9.3	90.7	80.0	100.0	
N° 16	1.18	31.22	13.8	23.1	76.9	50.0	85.0	
N° 30	0.600	60.32	26.7	49.8	50.2	25.0	60.0	
N° 50	0.300	54.94	24.3	74.1	25.9	5.0	30.0	
N° 100	0.150	39.78	17.6	91.7	8.3	0.0	10.0	
N° 200	0.075	10.79	4.8	96.5	3.5			
BANDEJA		7.85	3.5	100.0	0.0			



Fuente: Elaboración Propia

**Análisis:**

Con los ensayos realizados en laboratorio, se determinó el módulo de fineza presente en los agregados que permita determinar el diseño de mezcla de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA

## 4.2. Ensayo de Asentamiento o Slump

Tabla N°05. Asentamientos o Slump

N°	Fecha	F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (")	TA (°C)	TC (°C)	Hora de inicio de ensayo	Hora de fin ensayo	Elemento	Ubicación	N° de probetas
1	18/11/2022	210	4"	27.9	10.5	10:50	10:55	Concreto 210 con 0% de ceniza	laboratorio	9
2	18/11/2022	210	2.2"	27.9	28.8	11:40	11:45	Concreto 210 con 5% de ceniza	laboratorio	9
3	18/11/2022	210	0.5"	28	29.1	12:30	12:35	Concreto 210 con 10% de ceniza	laboratorio	9
4	18/11/2022	210	0"	28.2	29.5	02:10	02:15	Concreto 210 con 15% de ceniza	laboratorio	9

Fuente: Elaboración Propia

### Análisis:

Con los ensayos realizados en laboratorio, se determinó el asentamiento o slump del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA, en el cual se muestra un valor de 0" para la sustitución del 15% de CBA por agregado fino, 0.5" para la sustitución del 10% de CBA por agregado fino y de 2.2" para la sustitución del 05% de CBA por agregado fino.



### 4.3. Diseños de mezclas

Tabla N°06. Diseño de mezclas

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2022"		
SOLICITANTE	BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO	FECHA DE EMISION:	Nov-22
CODIGO DE MUESTRA	262-AF-263	CORRELATIVO	263
<b>DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO</b> ( Metodo ACI 211)			
Tipo de cemento	: Cemento Tipo MS	f'c =	210 kg/cm2
Agua	: -		
Aditivo	: -		
SLUMP	: 4 "		
USO			
<b>DISEÑO DE CONCRETO</b>		<b>210</b>	<b>kg/cm2</b>
<b>I) MATERIALES:</b>			
a. CEMENTO	Peso específico del cemento	: 2.9	gr/cm3
b. AGREGADOS			
b.1 <u>Procedencia</u> :		<b>b.2 <u>Ensayos</u></b>	Ag. Fino Ag. Grueso
Agregado fino :	ARENA GRUESA	P.E "BULK"	2.67 2.77 gr/cm3
	: CANTERA PAIMAS	Modulo de fineza	2.51
		Peso unitario suelto	1680 1425 Kg/m3
Agregado grueso :	PIEDRA CHANGADA	Peso unitario compactado	1771 1575 Kg/m3
	: CANTERA PAIMAS	Contenido de humedad	0.10 0.10 %
		Absorcion	0.96 0.52 %
		Tamaño Maximo Nominal	3/4 "
<b>II) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO SECO</b>			
Cemento	: 367.10	Kg	Cemento Tipo MS
Agua	: 205.00	L	-
Agregado fino	: 745.84	Kg	: CANTERA PAIMAS
Agregado grueso	: 1021.76	Kg	: CANTERA PAIMAS
Aditivo	: -	-	-
Peso Unitario del Concreto			: 2339.70 kg/m3
<b>III) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO HUMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)</b>			
Cemento	: 367.10	Kg	Cemento Tipo MS
Agua	: 215.67	L	-
Agregado fino	: 746.59	Kg	: CANTERA PAIMAS
Agregado grueso	: 1022.78	Kg	: CANTERA PAIMAS
Aditivo	: -	-	-
X			2352.14 kg/m3
<b>IV) RESULTADOS DEL DISEÑO</b>			
Asentamiento	: 4	"	
Factor cemento	: 8.6	bolsas	
Relacion a/c de diseño	: 0.56		
Relacion a/c de obra	: 0.59		
Proporcion en peso	# 1.0	2.0	: 2.8 / 25.0 L/ bolsa de cemento
Proporcion en volumen	# 1.0	1.8	: 2.9 / 25.0 L/ bolsa de cemento
<b>OBSERVACIONES</b>			
Muestreo e identificación realizados por el solicitante			
Los materiales fueron entregados por el solicitante			
En obra debe efectuarse la correccion por humedad de los agregados			

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis:**

Se logro determinar el diseño de mezcla de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA considerando los módulos de fineza calculados en el proceso de investigación.

#### **4.4. determinación de la resistencia a la compresión, según la sustitución de CBA en porcentajes del 05%, 10% y 15%**

**Tabla N°07. Resistencia a la compresión**

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	DISEÑO KG/CM2	RESISTENCIA OBTENIDA		
			7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
			KG/CM2	KG/CM2	KG/CM2
1	CONCRETO 210 CON 00% DE CENIZA	210	227.78	294.34	272.83
2	CONCRETO 210 CON 05% DE CENIZA	210	229.57	250.09	250.61
3	CONCRETO 210 CON 10% DE CENIZA	210	217.83	285.72	274.76
4	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	178.16	251.56	238.53

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis:**

Se logro determinar la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA, identificando así, que la sustitución al 10 % de CBA por agregado fino, a los 7 días cumple, pero con el incremento del 15% de sustitución de CBA por agregado fino y un -15.16% con respecto a la mezcla del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y de 21.78% con respecto a la muestra patrón.

#### 4.5. determinación de la resistencia a la flexión, según la sustitución de CBA en porcentajes del 05%, 10% y 15%

**Tabla N°08. Resistencia a la flexión**

N° VIGA	% Adición de ceniza	F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad de espécimen	Promedio de ancho de viga	Promedio de altura de vega	Luz libre entre apoyos (cm)	Carga máxima (kg)	Módulo de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
v1	0	210	28	15.4	15.1	45	2123	27.1
v2	5	210	28	15.5	15.2	45	2015	25.2
v3	10	210	28	15.5	15.5	45	1958	23.8
v4	15	210	28	15.5	15.5	45	1756	21.3

Fuente: Elaboración Propia

#### **Análisis:**

Se logro determinar la resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA, identificando así, que la sustitución al 15 % de CBA por agregado fino, presenta un -21.40% de resistencia con respecto a la muestra patrón, que la sustitución al 05 % de CBA por agregado fino, -07.01% de resistencia con respecto a la muestra patrón y que la sustitución al 10 % de CBA por agregado fino - 12.18% de resistencia con respecto a la muestra patrón.

#### 4.6. Absorción de unidades de concreto

Este método permite saturar la muestra de concreto, en agua, para determinar la absorción de los poros presentes, luego del proceso de seca permite determinar las variaciones de masa de agua existentes en este proceso.



**Tabla N°09. Absorción de unidades de concreto**

N° VIGA	% Adición de ceniza	F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Edad de espécimen	Promedio de ancho de viga	Promedio de altura de vega	Luz libre entre apoyos (cm)	Carga máxima (kg)	Módulo de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )
v1	0	210	28	15.4	15.1	45	2123	27.1
v2	5	210	28	15.5	15.2	45	2015	25.2
v3	10	210	28	15.5	15.5	45	1958	23.8
v4	15	210	28	15.5	15.5	45	1756	21.3

Fuente: Elaboración Propia

**Análisis:**

Se logro determinar los porcentajes de absorción para los 4 diseños de mezcla en estudio (Patrón, 05%-10% y 15% de sustitución de agregado fino por CBA); presentando así un porcentaje de absorción de 12.54% para la mezcla de sustitución del 15%, 01.10% para la mezcla de sustitución de 05% y de 04.10% para la mezcla de sustitución del 10%

## V. DISCUSIÓN

El estudio concuerda con (Prabhath et al. 2022), ya que se demuestran las mejoras en las propiedades mecánicas del concreto al incluir la CBA, de igual forma se concuerda con (Saad Agwa et al. 2022), ya que al incluir la CBA, en los diseños de mezclas permite evaluar diferentes propiedades, al incluir materiales que sustituyan parcialmente el diseño de mezcla, siendo esta afirmación respaldada por (Arbeláez Pérez, Delgado Varela, Castañeda Mena 2022), e incluso (Mulya et al. 2020) propone la búsqueda de materiales que sean sustitutos parciales en la producción de concreto.

En el presente estudio se comparte la afirmación de (Gaddam 2021), al poder dar uso a subproductos agrícolas que permitan mejorar las propiedades del concreto, siendo respaldada su afirmación por (Xu et al. 2018), es importante considerar a (Dayo et al. 2019) y su investigación, donde determina que los porcentajes aceptables de sustitución son hasta el 10%, además (Oliveira, Fleming 2016) respalda su afirmación ya que propone la búsqueda de materiales que disminuyan la contaminación Ambiental.

Se concuerda con lo afirmado por (Ochoa Bustamante, Vallejos Constantino 2017), puesto que se muestran mejoras con las mezclas de concreto hasta un 10% de sustitución de agregado fino por CBA, (Adrian Estrada, Bartolo Paredes 2021), lo respalda ya que en su investigación sustituye al 2% logrando así mejoras en su concreto, por otra parte (Chachi Navarro 2019) respalda esta afirmación por su estudio donde demuestra que la sustitución puede realizarse hasta un 10%, analógicamente (Chumacero, Suarez 2021) respalda esta afirmación de ser una sustitución adecuada

bajo el 10% por su estudio donde demuestra que hasta un 10% de sustitución se presentan mejoras, siendo respaldada su afirmación por los estudios de (Coronel Camino 2020), y (Mendoza Romero, Aching Rodriguez 2019), quienes determinan mejoras hasta un máximo del 10% de sustitución, considerando a (Chavez Navarro 2019) y (Quevedo Castillo 2018), quienes en sus investigaciones logran determinar mejoras del concreto sustituyendo CBA, hasta un 9%,

## VI. CONCLUSIONES

- La sustitución de la CBA e, la mezcla de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, permite demostrar beneficios, por las propiedades de la CBA, que no alteran a la mezcla de concreto, siendo una buena opción hasta la sustitución de un 10% de CBA, por agregado fino.
- Los diseños de mezclas de sustitución de agregado fino por CBA, que presenta mejorías, son hasta la sustitución del 10%, ya que con un 15%, de sustitución respecto a la resistencia a la compresión presenta un -15.16% con respecto a la mezcla del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y de 21.78% con respecto a la muestra patrón
- En la determinación de las propiedades físicas como el asentamiento o Slump, de la mezcla en estudio, se demuestra que con un 15%, de sustitución presenta 0" de asentamiento, a diferencia de la sustitución del 10" donde se evidencia un asentamiento de 2.2" o con la sustitución del 05% donde se refleja un asentamiento de 2.2".
- Se evaluó las fisuras de concreto presentes al realizar la sustitución de CBA por agregado fino, al 05% no presenta fisuras, con el 10% presenta fisuras leves y al 15% presenta fisuras moderas.
- Se determino la resistencia a la flexión del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con sustitución de agregado fino por CBA, identificando así, que la sustitución al 15 % de CBA por agregado fino, presenta un -21.40% de resistencia con respecto a la muestra patrón, que la sustitución al 05 % de CBA por agregado fino, -07.01%

de resistencia con respecto a la muestra patrón y que la sustitución al 10 % de CBA por agregado fino -12.18% de resistencia con respecto a la muestra patrón

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la inclusión CBA, en Diseños de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, debe de realizarse hasta el 10% presentando mejorías en sus propiedades, mecánicas y físicas.
- Se recomienda tener en cuenta las temperaturas del concreto para su elaboración, y posterior puesto a prueba en base a distintos métodos ya establecidos.
- Se recomienda realizar futuras investigaciones, que consideren diferentes propiedades que se omitieron, permitiendo así definir adecuadamente que proporción de sustitución es la adecuada, que permita reducir costos de producción de concreto y una mitigación ambiental.

## REFERENCIAS

- ADRIAN ESTRADA, Jorge Luis y BARTOLO PAREDES, Roberto Julio, 2021. Cenizas De Bagazo De Caña De Azúcar Como Sustitución Del Cemento Portland En Elaboración De Concreto Hidráulico. *Universidad Nacional del Santa*. 2021.
- ALBAN, Gladys Patricia Guevara, ARGUELLO, Alexis Eduardo Verdesoto y MOLINA, Nelly Esther Castro, 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*. en línea. 16 julio 2020. Vol. 4, no. 3, pp. 163-173. [Accedido 27 octubre 2022]. DOI 10.26820/RECIMUNDO/4.(3).JULIO.2020.163-173.
- ALVAREZ RISCO, Aldo, 2020. Clasificación de las Investigaciones. *Univesidad de Lima*. 2020. pp. 1-5.
- ARANA YOPLAC, Segundo Maximo, 2018. Ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustituto parcal de cemento portland en la elebaración de concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>. *Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas*. 2018.
- ARBELÁEZ PÉREZ, Oscar Felipe, DELGADO VARELA, Karen Alejandra y CASTAÑEDA MENA, Juan David, 2022. Effect of incorporation of cane bagasse ash on mechanical properties and carbon dioxide emissions of concrete containing waste glass. *Boletín de la Sociedad Espanola de Ceramica y Vidrio*. 2022. pp. 1-9. DOI 10.1016/j.bsecv.2022.08.001.
- ARIAS GONZALES, José y COVINOS GALLARDO, Mitsuo, 2021. *Diseño y metodología de la investigación*. ISBN 9786124844423.
- BARRIENTOS AYMA, Samuel, 2020. *Propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> en pavimentos rígidos con adición de almidón de cebada, Cusco 2021*. en línea. ISBN 0000000344128. Recuperado a partir de:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez\\_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CHACHI NAVARRO, Zoraida Yuliza, 2019. Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo de maíz. *Universidad Católica Sedes Sapientiae*. en línea. 2019. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/723>

CHAVEZ NAVARRO, Jonatan Emanuel, 2019. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. *Universidad Nacional Hermilio Valdizán*. en línea. 2019. Recuperado a partir de: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/5581>

CHUMACERO, Camila Rosmery y SUAREZ, Rocio Italy, 2021. Evaluación del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con la aplicación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar, Moyobamba, 2021. *Universidad Cesar Vallejo*. en línea. 2021. pp. 1-109. Recuperado a partir de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69702>

COASACA CONDORI, Guillermo Raúl, 2018. Analisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando distintos métodos de diseños de mezcla con los materiales típicos de la provincia de arequipa. *Universidad Católica de Santa María*. en línea. 2018. pp. 406. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3iZPJme>

CONDORI OJEDA, Porfirio, 2020. Universo , población y muestra. *Curso Taller*. en línea. 2020. Recuperado a partir de: <https://www.academica.org/cporfirio/1>

CORONEL CAMINO, Ramiro Stalin, 2020. Uso de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como reemplazo puzolánico porcentual en la fabricación de concreto estructural. *Repositorio Institucional - USS*. en línea. 2020.



Recuperado a partir de:  
<http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/8362>

DAYO, Ali Aizaz, KUMAR, Aneel, ANEES, Raja, BHEEL, Naraindas y SHAIKH, Zubair Hussain, 2019. Use of sugarcane bagasse ash as a fine aggregate in cement concrete. *Engineering Science and Technology International Research Journal*, 3(3), 8-11. *ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL*. 2019. No. October.

FARFAN CORDOVA, Marlon Gaston y PASTOR SIMON, Hary Hernando, 2018. Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. *UCV HACER Rev. Inv. Cult.* 2018. Vol. 7, no. 3. DOI 10.18050/revucvhacer.v7n3a2.

FRIOL GUEDES DE PAIVA, Fábio, TAMASHIRO, Jacqueline Roberta, PEREIRA SILVA, Lucas Henrique y KINOSHITA, Angela, 2021. Utilization of inorganic solid wastes in cementitious materials – A systematic literature review. *Construction and Building Materials*. 24 mayo 2021. Vol. 285, pp. 122833. DOI 10.1016/J.CONBUILDMAT.2021.122833.

GADDAM, Kalpana, 2021. Sustainability Studies on Concrete Partial Replacement of Sugarcane Granular Bagasse-ash in Cement. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 822, no. 1. DOI 10.1088/1755-1315/822/1/012037.

JIMÉNEZ, Ledys, 2020. Impacto De La Investigación Cuantitativa En La Actualidad. *Convergence Tech.* 2020. Vol. 4, no. IV, pp. 59-68. DOI 10.53592/convtech.v4iiv.35.

LEÓN PÉREZ, Jhoam y OCAMPO ZUTA, Luis Enrique, 2020. *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , incorporando la ceniza de estepa de maíz amarillo duro, Moyobamba 2021*. en línea.

ISBN 000000344128. Recuperado a partir de:  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez\\_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutiérrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MALDONADO-GARCÍA, MARCO ANTONIO, et al, 2018. The influence of untreated sugarcane bagasse ash on the microstructural and mechanical properties of mortars. *Materiales de Construcción*. 2018. Vol. 68, no. 329, pp. e148-e148. DOI 10.3989/mc.2018.13716.

MANSANEIRA, Emerson Carlos, SCHWANTES CEZARIO, Nicole, BARRETO SANDOVAL, Gersson Fernando y MARTINS TORALLES, Berenice, 2017. Ceniza de bagazo de caña de azúcar como material puzolánico. *DYNA (Colombia)*. 2017. Vol. 84, no. 201, pp. 163-171. DOI 10.15446/dyna.v84n201.61409.

MENDOZA ROMERO, Heysser Antonio y ACHING RODRIGUEZ, Jean Franko, 2019. Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  empleando la ceniza de bagazo de caña de azúcar. *Universidad Cesar Vallejo*. en línea. 2019. pp. 1-132. Recuperado a partir de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59144>

MULYA, Priyesh, GANDHI, Akash, SAPKALE, Seema, MAHADIK, Pratik y GTTY, Rachel, 2020. Study on Sugar Cane Bagasse Ash in Concrete By Partial Replacement of Cement. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. 2020. Vol. 04, no. 11, pp. 616-635. DOI 10.33564/ijeast.2020.v04i11.028.

OCHOA BUSTAMANTE, Rubén y VALLEJOS CONSTANTINO, Nilson, 2017. Diseño de un concreto de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , con incorporación de ceniza de bagazo de caña para mejorar la resistencia a compresión, Moyobamba, 2021. *Universidad Cesar Vallejo*. 2017. pp. 358.

OLIVEIRA DE PAULA, Marcos, FERREIRA TINOCO, Ilda De Fatima, DE SOUZA

RODRIGUES, Conrado y OSORIO SARAZ, Jairo Alexander, 2010. Ceniza de bagazo de caña de azúcar como material de sustitución parcial del cemento portland. *Dyna*. 2010. Vol. 163, no. 0012-7353, pp. 47-54.

OLIVEIRA, F. F. y FLEMING, Robson, 2016. Partial Fine Aggregate Replacement for Sugarcane Bagasse Ash Partial Fine Aggregate Replacement for Sugarcane. *Anhanguera Uniderp University, Federal Institute of Mato Grosso do Sul*. 2016. No. November.

ORTEGA OTERO, Alfredo, 2018. Enfoques De Investigación. *Universidad del Atlantico*. en línea. 2018. No. August, pp. 3-5. Recuperado a partir de: [https://www.researchgate.net/publication/326905435%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Oter-Ortega/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf](https://www.researchgate.net/publication/326905435%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Oter-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf)

PÉREZ GARCÍA, Natalia, GARNICA ANGUAS, Paul y RIVERA, Araceli, 2018. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un agregado de concreto reciclado. *Secretaría de comunicaciones y transportes*. en línea. 2018. No. 514, pp. 84. Recuperado a partir de: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt514.pdf>

PRABHATH, Nisala, KUMARA, Buddhika Sampath, VITHANAGE, Vimukkthi y AMALKA, Indupama, 2022. A Review on the Optimization of the Mechanical Properties of Sugarcane-Bagasse-Ash-Integrated Concretes. *Journal of Composites Science*. 2022. Vol. 6, no. 10, pp. 283. DOI 10.3390/jcs6100283.

QUEVEDO CASTILLO, Victor Gabriel, 2018. Resistencia a la comprensión y tracción del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, sustituyendo al cemento con 7%, 9% y 11% de ceniza de bagazo caña de azúcar - 2018. *Universidad Cesar Vallejo*. en línea. 2018. No. 3, pp. 1-13. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1186/s13662-017-1121->

6%0Ahttps://doi.org/10.1007/s41980-018-0101-

2%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.04.019%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cam.2017.10.014%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2011.07.041%0Ahttp://arxiv.org/abs/1502.020

RESANO, David, GUILLEN, Oscar W., UBILLÚS, Fabiola D.R. y BARRANZUELA, José L., 2022. Caracterización fisicoquímica del bagazo de caña de azúcar industrial y artesanal como material de construcción. *Información tecnológica*. 2022. Vol. 33, no. 2, pp. 247-258. DOI 10.4067/s0718-07642022000200247.

ROJAS MANZANO, Manuel Alejandro, IZQUIERDO, Juan Pablo y ÁLVAREZ, Maria Juliana, 2020. Uso De La Ceniza De Bagazo De Caña (Cbc) Como Reemplazo Parcial Del Cemento Portland – Caso Colombia. *A Aplicação do Conhecimento Científico na Engenharia Civil 4*. 2020. No. October 2019, pp. 61-78. DOI 10.22533/at.ed.7182009075.

SAAD AGWA, Ibrahim, ZEYAD, Abdullah M., TAYEH, Bassam A. y ADESINA, Adeyemi, 2022. A comprehensive review on the use of sugarcane bagasse ash as a supplementary cementitious material to produce eco-friendly concretes. *Materials Today: Proceedings*. en línea. 2022. Vol. 65, no. March, pp. 688-696. DOI 10.1016/j.matpr.2022.03.264.

SARATHKUMAR, T., GOWTHAMRAMKARTHIK, P y SARATHKUMAR, S., 2022. Assessment of Sugarcane Bagasse Ash Concrete on Mechanical and Durability Properties. *Specialusis Ugdymas*. 2022. Vol. 1, no. 43, pp. 3689-3705.

SCHWARZ, Max, 2017. Guía de referencia para la elaboración de una investigación aplicada. *Universidad de Lima*. en línea. 2017. pp. 30. Recuperado a partir de:  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/6029/Schwarz\\_guia\\_investigacion\\_aplicada.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/6029/Schwarz_guia_investigacion_aplicada.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- SOTO IZQUIERDO, I, SOTO IZQUIERDO, O y RAMALHO, M., 2018. Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*. 2018. Vol. 33, no. 3, pp. 229-240. DOI 10.4067/S0718-50732018000300229.
- SUBEDI, SUJATA, et al., 2021. Evaluation of Raw Bagasse Ash as Sand Replacement for the Production of Engineered Cementitious Composites. *Tran-SET 2020. Reston*. 2021. No. 19, pp. 237-246. DOI 10.1061/9780784483305.024.
- TAMARA, Otzen y MANTEROLA, Carlos, 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*. 2017. Vol. 35, no. 1, pp. 227-232. DOI 10.4067/S0717-95022017000100037.
- TERREROS ROJAS, Luis Eduardo y CARVAJAL CORREDOR, Ivan Leonardo, 2016. Analisis de las propiedades mecánicas de un concreto adicionando fibra de cañamo. *Universidad Catolica de Colombia*. en línea. 2016. pp. 84. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/2HPCjI2>
- XU, Qing, JI, Tao, GAO, San Ji, YANG, Zhengxian y WU, Nengsen, 2018. Characteristics and applications of sugar cane bagasse ash waste in cementitious materials. *Materials*. 2018. Vol. 12, no. 1, pp. 1-19. DOI 10.3390/ma12010039.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Metodología
P.G. ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, en las propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup>	O.G. Determinar la influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, en las propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , Piura 2022	H.G. La sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, influye positivamente a propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> , Piura 2022	Sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar	5% FC 10% FC 15% FC	Tipo: Aplicada
P.E.1. ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, en mejorar su resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> Piura 2022?	O.E.1 Determinar la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , al sustituir el agregado fino por ceniza de caña de azúcar, Piura 2022	H.E.1. cómo influye en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, Piura 2022 la incorporación del filamento de cuy influye positivamente la succión del adobe en zonas altoandinas, 2022	Propiedades mecánicas	resistencia a la compresión	Nivel: Explicativo
P.E.2 ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, a la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> Piura 2022?	O.E.2. determinar la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , al sustituir el agregado fino por ceniza de caña de azúcar, Piura 2022	H.E.2. cómo influye en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, Piura 2022	Propiedades mecánicas	resistencia a la flexión	Enfoque: Cuantitativo
P.E.3. ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, a las propiedades físicas del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> 2022?	O.E.3. Determinar las propiedades físicas del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , Piura 2022	H.E.3. cómo influye a las propiedades físicas del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , la sustitución del agregado fino por ceniza de caña de azúcar, Piura 2022	Propiedades físicas	Succión fisuración por secado asentamiento	Diseño: Experimental Puro

## Anexo 2. Resultados de laboratorio



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO		"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BASALTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>3</sup> , 2021"						
MAESTRO		BACHILLER FELIX EDUARDO BENTERIA NIÑO				FECHA DE EMISIÓN:	Nov-21	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (Nº 19 480.012)								
PROVENIENCIA:		CANTERA PAMAS		UBICACIÓN:		PAMAS - AYACUCHA - PERÚ		
MUESTRA:		M-1		CODIGO MUESTRA:		200-AP-201		
MATERIAL:		ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)		CORRELATIVO:		200		
TAMANO (mm)	ANÁLISIS (mm)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE TANTAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE PASADO		SIGNIFICACION		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	PASADO (%)	UNIDAD (%)	GRANOS (%)	
4"	100							PESO MOJADO (g)
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
3"	75							TAMANO MÁXIMO (")
2 1/2"	63							GRASA (Paso 2", retiene N°2)
2"	50							ARENA (Paso N°1, retiene N°20)
1 1/2"	37.5							FRASANTE N° 200
1"	25.0							LÍMITE LÍQUIDO
3/4"	19.0							LÍMITE PLÁSTICO
1/2"	12.5							ÍNDICE DE PLASTICIDAD
3/8"	9.5	508	5.0	95.0	100.0	100	100	MÓDULO DE FRICCIÓN
1/4"	6.3	508	5.0	95.0	100.0	85	100	OBSERVACIONES
Nº 4	4.75	721	3.2	96.8	100.0	85	100	
Nº 8	2.36	13.78	6.1	93.9	100.0	86.9	100.0	
Nº 16	1.18	31.32	13.8	86.2	100.0	86.9	100.0	
Nº 30	0.60	46.32	20.7	79.3	100.0	86.9	100.0	
Nº 50	0.30	54.34	24.3	75.7	100.0	86.9	100.0	
Nº 100	0.150	59.70	27.5	72.5	100.0	86.9	100.0	
Nº 200	0.075	69.79	32.8	67.2	100.0	86.9	100.0	
BUNGEA		7.26	3.3	96.7	100.0	86.9	100.0	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego José Torres Rojas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



José Carlos Rojas Simoes  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 126191

ACTIVADO DESDE 2022  
serviciosdeingenieria\_jcrs@gmail.com  
jcrs@vobo.com

A. H. LA PRIMAVERA # 1741M - MZ G - LT 03 - CASTILLA - PERÚ  
CCL 938249027 RUC: 10411458631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 R3/0M2, 2322"		
ACADIA	BACHELER FELIX EDUARDO RIVERA NIÑO	FECHA DE EMISIÓN	04-12
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO</b> (NTP 430.012)			
PROCEDENCIA	CANTERA PRIMAS	UBICACIÓN	PRIMAS - AYACUCHO - PERÚ
MUESTRA	M-1	CÓDIGO MUESTRA:	202-AP-202
MATERIAL	PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)	CORRELATIVO	202

TAMPORES	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PERCENTUAL PASADO (RENTADO)	PERCENTUAL RETENIDO	RETENIDO (g)	RETENIDO (%)	GRANOS (mm)	GRANOS (%)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
4"	100								PESO MOJAL (g) 5,071,28
3 1/2"	90								CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 6.10
3"	75								TAMAYO MÁXIMO (mm) 1.15"
2 1/2"	60								TAMAYO MÁXIMO NOMINAL (mm) 34
2"	50								BOLEOS (Mayor 2") (%) 0.0
1 1/2"	37.5	0.6	0.0	0.0	180.0	100	100		GRASA (Paso 75, mayor 100) (%) 30.0
1"	25.0	200.0	4.0	4.0	96.0	90	100		ARENA (Paso 75, mayor 100) (%) 0.0
3/4"	19.0	3750.0	74.8	76.8	21.2	35	50		PASANTE N° 200 (%) 0.1
1/2"	12.5	818.0	16.3	37.2	2.8	0	10		
3/8"	9.5	130.0	2.7	30.6	0.2	0	5		OBSERVACIONES
1/4"	6.3	2.0	0.0	99.9	0.1				
Nº 4	4.75	0.0	0.0	99.9	0.1				
Nº 6	2.50	0.0	0.0	99.9	0.1				
Nº 16	1.18	0.0							
Nº 30	0.600	0.0							
Nº 60	0.250	0.0							
W 100	0.150	0.0							
W 200	0.075	0.0	0.0	99.9	0.1				
INDICIA	7.0	0.1	100.0	0.0					

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego Torres Rojas  
INGENIERO CIVIL  
RUP CIP 251969



Jose Carlos Pinos Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
RUP CP 128191

INVENTARIO DEL 2012  
secretariad@ingenieria.vobo@gmail.com  
jcriv@vobo@gmail.com

A.P. 4 PRIMAVERA 6 ETAPA - MP 5 - LT 03 - CASTILLA - PERÚ  
CEL. 938249027 RUC: 10411429033





SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CEMSA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICA, MECÁNICAS DEL CONCRETO 230 kg/cm <sup>2</sup> , 2022"		
SOLICITANTE	BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO	FECHA DE EMISIÓN	Nov-22
CODIGO DE MUESTRA	232-AP-260	CORRELATIVO	266
<b>DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO</b> (Módulo ACI 211)			
Tipo de cemento	Cemento Tipo MS	f'c =	210 kg/cm <sup>2</sup>
Agua	-		
Aditivo	-		
SLUMP	4"		
USO			
<b>DISEÑO DE CONCRETO</b> 210 kg/cm <sup>2</sup>			
<b>I) MATERIALES</b>			
A. CEMENTO	Peso específico del cemento	2.9	gr/cm <sup>3</sup>
<b>B. AGREGADOS</b>			
<b>B.1. Agregado fino</b>		0.75mm	Ag. Fino
ARENA GRUESA		P.E "BULK"	2.87
CANTERA PARANGA		Módulo de finura	2.51
CANTERA PARANGA		Peso unitario suelto	1680 kg/m <sup>3</sup>
<b>B.2. Agregado grueso</b>		Peso unitario compactado	1771 kg/m <sup>3</sup>
PIEDRA CHANCADA		Gravado de humedad	6.13 %
CANTERA PARANGA		Abstracción	6.88 %
CANTERA PARANGA		Tamaño Máximo Nominal	34"
<b>II) MATERIALES POR M<sup>3</sup> DE CONCRETO EN ESTADO SECO</b>			
Cemento	307.10	Kg	Cemento Tipo MS
Agua	230.00	L	-
Agregado fino	745.04	Kg	CANTERA PARANGA
Agregado grueso	1321.79	Kg	CANTERA PARANGA
Aditivo	-	-	-
Peso Líquido del Concreto			2330.78 kg/m <sup>3</sup>
<b>III) MATERIALES POR M<sup>3</sup> DE CONCRETO EN ESTADO HÚMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)</b>			
Cemento	307.10	Kg	Cemento Tipo MS
Agua	219.87	L	-
Agregado fino	746.88	Kg	CANTERA PARANGA
Agregado grueso	1322.78	Kg	CANTERA PARANGA
Aditivo	-	-	-
			2312.14 kg/m <sup>3</sup>
<b>IV) RESULTADOS DEL DISEÑO</b>			
Acostumbrado	4"		
Factor concreto	8.5	Índice	
Relación SA (de diseño)	0.50		
Relación SA (de obra)	0.58		
Proporción en peso	8 1.0	2.8	2.8
Proporción en volumen	8 1.0	1.8	2.8
			25.8 L bolsa de cemento
			25.8 L bolsa de cemento
<b>OBSERVACIONES</b>			
Muestreo e identificación realizados por el solicitante			
Los materiales fueron entregados por el solicitante			
En obra debe efectuarse la verificación del porcentaje de los agregados			

DIOS JUAN TORRES RIVERA  
INGENIERO CIVIL  
R.N.S. COP 2517969



24  
JOSÉ CARLOS PARRA GONZALEZ  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. COP 123781

NOVENOVEMBRE DEL 2022  
serviciosdeingenieria.jcr@gmail.com  
jcrivasxxv@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA S ETAPA - ME 5 - LT 03 - CUMILLA - PUJUA  
CCL. 93824027 RUC: 1041145963



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

CONTROL DE CONCRETO										Resolución T.O													
ASTM C33										Vigencia													
PROYECTO: "ALBERCA DE LA SUBSTANCIA DEL AGRIADOR FINE POR CANTAS DE PASADO DE CASA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FISCALES VICINARIAS DEL CONDOMINIO 210 NACOMI, 3007"										HORA: 8:00:00													
SOLICITANTE: MOHILDRON COLUMBO SOTERA SMO										N° Registro:													
UBICACIÓN: PISA										Día Mes/año:													
										Fecha: 18/11/2012													
N°	Fecha	Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	Diámetro (")	TA (°C)	TC (°C)	Hora de inicio de ensayo	Hora de fin de ensayo	Comentarios	Ubicación	N° de Pruebas													
1	10/11/2012	280	4"	27.9	28.3	10:30	10:55	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	Laboratorio	0													
2	10/11/2012	290	2.2"	27.9	28.0	11:48	11:55	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	Laboratorio	0													
3	10/11/2012	290	0.2"	28	28.1	12:30	12:35	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	Laboratorio	0													
4	10/11/2012	290	0"	28.2	28.5	02:18	02:15	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	Laboratorio	0													
Leyenda: Fc: Resistencia a la Compresión TA: Temperatura Ambiental TC: Temperatura del Concreto									TOTAL	0													
Observaciones:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LABORATORIO</th> <th>PRODUCCIÓN</th> <th>CALEIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FECHA</td> <td>FECHA</td> <td>FECHA</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>NOMBRE</td> <td>NOMBRE</td> </tr> <tr> <td>CARGO</td> <td>CARGO</td> <td>CARGO</td> </tr> </tbody> </table>												LABORATORIO	PRODUCCIÓN	CALEIDAD	FECHA	FECHA	FECHA	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	CARGO	CARGO	CARGO
LABORATORIO	PRODUCCIÓN	CALEIDAD																					
FECHA	FECHA	FECHA																					
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE																					
CARGO	CARGO	CARGO																					

Diego Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 251990



José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEOLÓGICO  
 Reg. CIP 129191



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-03

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DE LA INTELIGENCIA DEL ABRIGADO PISO POR CENIZA DE BASALTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES MECANICAS MECANICA EN CONCRETO EN RODENA, PUNO
<b>SOLICITANTE</b>	BACHILLER FELIX EDUARDO GONZALEZ NIÑO
<b>UBICACIÓN</b>	PUNO
<b>EXPOSICIÓN N°</b>	00070-0-000
<b>MATERIAL</b>	CONCRETO ARMADO
<b>N° MUESTRA</b>	001-001

**A) INFORMACIÓN GENERAL**

TIPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA AL DISEÑO	:	270	kgf/cm <sup>2</sup>
MOLDEDAD DE CURSA	:	2.05	kgf/cm <sup>2</sup>

N° DE TESTEO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO R/gxh/d	FECHA DE VÁLIDAZO	FECHA DE NOTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 230 CON 1% DE CENIZA	230	08/11/2022	26/11/2022	7	40	78.54	171.07	20117.27	220.68	22.62	208.85	3
2	CONCRETO 230 CON 5% DE CENIZA	230	08/11/2022	26/11/2022	7	30	78.54	171.21	17786.58	228.21	23.18	187.32	3
3	CONCRETO 230 CON 10% DE CENIZA	230	08/11/2022	26/11/2022	7	10	78.54	178.14	20008.12	211.81	22.74	181.40	3

<b>PROMEDIO</b>	225.57	22.76	208.85
-----------------	--------	-------	--------

ENSAYADO POR	JL S.C	<b>MODOS/TIPOS DE FALLA</b> 
FECHA	26/11/2022	

**OBSERVACIONES:**

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de S DE INGENIERIA.
- Norma de referencia: NTP 399.50 / ASTM C39
- Los Testigos Fueron Preparados por el laboratorio
- Máquina de Ensayo Universal (ITMC - 200) - SERIE 2180815 / Calibrada CAL7-013-0028



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-03

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA BERTIFICACIÓN DEL AGREGADO FINO POR CONCRETO BASADO EN CENIZA DE ASICAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO EN FASES 2012"
SOLICITANTE	INAGUIRA DEL EJECUTOR FORTALECIDO
UBICACIÓN	PUPIA
EXPERIENTE N°	0000-20-000
MATERIAL	CONCRETO con ceniza
N° MUESTRA	MO-010

A) INFORMACIÓN GENERAL

TIPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	210	kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.00	kgf/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 230 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2012	20/11/2012	7	48	76.54	100.18	18000.0	213.89	21.17	100.00	1
2	CONCRETO 230 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2012	20/11/2012	7	30	76.54	100.70	17301.70	200.07	21.81	104.54	1
3	CONCRETO 230 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2012	08/11/2012	7	33	76.54	107.02	17060.96	217.26	21.38	100.00	5

PROMEDIO	217.81	21.38	100.70
----------	--------	-------	--------

PREPARADO POR	LLYS	MODOS/TIPOS DE FALLA						
FECHA	20/11/2012		Modo 1	Modo 2	Modo 3	Modo 4	Modo 5	Modo 6

OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización expresa del área de Calidad de S DE INGENIERIA.
- Norma de referencia: ASTM C39 / ASTM C1231
- Los Trabajos Fueron Proporzionados por el solicitante.
- Registro de Comercio Único N° 0170 - 2005 - 0198 / 00000 / 04/Ingeniería CALIF 010-0020

Diego José Torres Rojas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP 257988



José Carlos Rojas Soza  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CP 121181

NOVEMBRE DEL 2012  
serviciosdeingenieria.jcs@gmail.com  
jcs@ingenieria@gmail.com

A/LA PRIMAVERA Y ETAPA - MC 8 - LT 03 - CASTILLA - PUPIA  
Cel. 936249027 FAX: 10411459631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS  
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,  
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOP1 - 00114293.



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-00

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCION DEL ARENADO FINO POR CENIZA DE CENIZA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FISICAS, MECANICAS DEL CONCRETO 210 RESINA, 200"
SOLICITANTE	SACILUDI PUNO EDUCANDO EDIFICACION
UBICACION	PUNO
EXPERIENTE N°	0000000000
MATERIAL	CONCRETO RC 210 resina
N° MUESTRA	M01 a M03

A) INFORMACION GENERAL

TIPO DE MUESTRA	:	
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	210 kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.50 kgf/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	DISEÑO kgf/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (cm)	ALTA (cm)	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	16/11/2012	26/11/2012	7	10	76.94	1074	34811.18	179.52	17.51	81.01	5
2	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	20/11/2012	26/11/2012	7	10	76.94	126.50	19614.26	177.29	17.29	81.43	5
3	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	26/11/2012	26/11/2012	7	10	76.94	136.30	14111.95	179.50	17.52	81.55	5

PROBADO	179.50	17.50	81.00
---------	--------	-------	-------

DISEÑADO POR:	J.J.V.C.
FECHA:	26/11/2012

MODOS TIPOS DE FALLA	Modo 1	Modo 2	Modo 3	Modo 4	Modo 5	Modo 6

OBSERVACIONES:  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de S DE INGENIERIA.  
 \* Norma de referencia : NTP 120.01 / ASTM C39  
 \* Las Testigos Tienen Plazo de validez por el solicitante.  
 \* Registro de Comercio Exterior (RTE) - 2008 - 0000000000 / Cédula de Comercio Exterior CA-17-01-0002.

Deyvis Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 257945



José Carlos Torres Sotomayor  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CP 125191

NOV 19 AM 09:07 DEL 2012  
[serviciomasingenieria@scsdeingenieria.com](mailto:serviciomasingenieria@scsdeingenieria.com)  
[scsdeingenieria@hotmail.com](mailto:scsdeingenieria@hotmail.com)

AJTLA PUNO AVIZORA 8 C/TAJAN - MZ D - LT 03 - CASTELA - PUNO  
 CCL 038240027 RUC: 10411459637





SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1251-03

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL ABRIGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO (19 EDICIÓN, 2003)"
SOLICITANTE	INACIEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN)
UBICACIÓN	GUAYAQUIL
EXPERIMENTO N°	00191-20-002
MATERIAL	CONCRETO 4250 kg/cm <sup>2</sup>
N° MUESTRA	1912-013

4) INFORMACIÓN GENERAL

TPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	210	kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.95	kgf/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIMENSO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (cm)	ANCHA (cm)	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	Mpa		
1	CONCRETO 210 CON 0% DE CENIZA	210	09/11/2002	01/12/2002	14	30	78.54	204.71	22904.15	281.75	28.81	198.89	5
2	CONCRETO 210 CON 0% DE CENIZA	210	18/11/2002	08/12/2002	14	30	78.54	128.43	33295.46	235.53	29.08	141.23	5
3	CONCRETO 210 CON 0% DE CENIZA	210	18/11/2002	01/12/2002	14	30	78.54	235.95	23045.8	294.70	28.80	148.18	5

PROMEDIO	214.34	21.87	183.18
----------	--------	-------	--------

ESTADO DEL:	LLVET	<b>MODO/TIPO DE FALLA</b> Modo 1 Modo 2 Modo 3 Modo 4 Modo 5 Modo 6
FECHA:	01/12/2002	

OBSERVACIONES:  
 • Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización expresa del Ince de Calidad de 01/12/2002.  
 • Norma de referencia: NTC-020-1997 (ASTM C39)  
 • Los Testigos fueron Preparados por el solicitante.  
 • Registro de Diseño Único (DTC) - 3610 - EPRE 3302017 (Calificación CAL-0114293)

Diego José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 257958

S DE INGENIERIA  
 Vobo

José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEOLÓGICO  
 Reg. CP 128181



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS  
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,  
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M03

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SATURACIÓN DEL AGREGADO FINO POR DENSIDAD DE CARBÓN DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 0201 2007
SOLICITANTE	INGENIERO RUBÉN COLMEIRO MARTÍNEZ
UBICACIÓN	PERU
EXPEDIENTE N°	00111-2019-0000
MATERIAL	CONCRETO 210 0201 2007
N° MUESTRA	210 0201 2007

A) INFORMACIÓN GENERAL

TIPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	210	kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.00	kgf/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE NOTURIA	EDAD EN DÍAS	Ø (mm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 210 0201 2007 01	210	18/11/2022	08/12/2022	14	10	78.54	395.85	3958.55	210.00	20.18	118.61	3
2	CONCRETO 210 0201 2007 02	210	20/11/2022	08/12/2022	14	30	78.54	181.57	1816.75	200.00	14.31	118.01	3
3	CONCRETO 210 0201 2007 03	210	18/11/2022	08/12/2022	14	12	78.54	195.34	1953.46	210.00	21.63	118.60	5

RESISTENCIA	210.00	21.63	118.60
-------------	--------	-------	--------

ENSAYADO POR:	JLVE	MODOS/TIPOS DE FALLA 
FECHA:	09/12/2022	

OBSERVACIONES:  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de S DE INGENIERIA.  
 \* Norma de referencia: NTP-200-01-1-8378-030  
 \* Los Tallajes Pertenecen al Proyecto de Construcción por el cual se emite.  
 \* Magazine de Energía S.A.S. (2019) - 2019 - 00198-2000005 / Calle Lima CA-17-013-2023

Diego José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 257989



José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CP 120191

DICIEMBRE DEL 2022  
 servicio@deingenieria.com  
 jcrivasave@gmail.com

A LA PRIMERA Y ÚNICA ETAPA - MZ S - LT 03 - CASTILLA - PERU  
 CIL. 000040027 RUC: 10411429631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica: ASTM C39 / C1231-M00

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAZO DE CANA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN BOMBEO"
SOLICITANTE	INDUS, EN PELU EDUWED SANTANA NIÑO
UBICACIÓN	PERU
EXPEDIENTE N°	88700-0-000
MATERIALES	CONCRETO M30 / gbm2
N° MUESTRA	MET 1803

A) INFORMACIÓN GENERAL

TIPO DE MUESTRA			
RESISTENCIA DE DISEÑO	210	kg/cm <sup>2</sup>	
VELOCIDAD DE CARGA	2.55	kg/cm <sup>2</sup> /s	

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	Ø (mm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 100 CON 30% DE CENIZA	210	08/11/2022	09/11/2022	14	33	78.94	210.24	21045.18	205.97	20.24	136.18	5
2	CONCRETO 200 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2022	09/11/2022	14	33	78.94	217.34	21255.83	203.47	27.70	194.51	5
3	CONCRETO 100 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2022	09/11/2022	14	33	78.94	222.37	22075.52	208.73	28.31	157.48	5

PROMEDIO	205.72	20.82	135.05
----------	--------	-------	--------

ENCARGADO P. DE:	J. L. V. C.	<b>MODOS/TIPOS DE FALLA</b> 
FECHA:	09/11/2022	

**OBSERVACIONES:**

- Disponibles la representación parcial o total de este documento en la autorización escrita del Área de Calidad de S DE INGENIERIA
- Norma de referencia: ASTM C39 / C1231-M00
- Ley Técnica Federal (Proyecto Ley) para el subsistema.
- Registro de Entregas: 0075 - 2001 - 0000 20025 / Callao/Perú CA UF 20 2002.

José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 251999



José Carlos Rojas Scazzetta  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP 128191

ENCENDIM: 084 20022  
 servicios@ingenieria.sde.com  
 jcrivas@icmail.com

A. H. LA PRIMAVERA 5 ETAPA - M. S. - L. 7 03 - CASTILLA - PERU  
 Cel. 998249027 RUC: 10411458831





SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
	Norma Técnica: ASTM C39 / C1231-000

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> (3000 PSI)
SOLICITANTE	BACHILLER FOLK COLMADO FORTINER HERRERA
UBICACIÓN	PERU
EXPERIMENTAL	ESTRUCUTURALES
MATERIAL	CONCRETO M20 (3000 PSI)
N° MUESTRA	M01 a M03

A) INFORMACIÓN GENERAL

TIPO DE MUESTRA			
RESISTENCIA DE DISEÑO	210	kgf/cm <sup>2</sup>	
VELOCIDAD DE CARGA	2.55	kgf/cm <sup>2</sup> /s	

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	#	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBSERVADA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	(MPa)		
1	CONCRETO 210 CON 10% DE CENIZA	210	08/11/2022	09/12/2022	14	20	78.54	303.41	13961.12	253.33	24.85	109.71	5
2	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	29/11/2022	04/12/2022	14	10	78.54	124.23	2206.02	182.38	24.79	100.00	5
3	CONCRETO 210 CON 15% DE CENIZA	210	18/11/2022	05/12/2022	14	18	78.54	894.12	20636.00	252.38	24.73	100.00	5

RESISTENCIA	251.36	24.67	100.75
-------------	--------	-------	--------

ENVIADO POR	JLJCC	<b>MODO/TIPO DE FALLA</b> 
FECHA	09/12/2022	

OBSERVACIONES:  
 - Faltó la reproducción parcial o total de este documento en la acreditación emitida por el área de Calidad de S DE INGENIERIA.  
 - Norma de referencia: ASTM C39 / C1231-000  
 - Los Testigos fueron Programados para el laboratorio.  
 - Muestra de Estrategia Unilateral (SUYE - 20M - SERIE 200211) Colocación CA (P) (P) (P) (P)

Diego José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 257969



José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 120161

Elaborado por: JLJCC  
 servicios@ingenieria.sde.com  
 jcc@ingenieria.sde.com

A.H. LA PENINSA 3 ETAPA - NZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PERU  
 CIL. 930249027 RUC: 10411459631



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-80C

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAÑADO DE CENIZA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 219 RACON, 2007
<b>SOLICITANTE</b>	BACHILLER FELIX EDUARDO RIVERA NIÑO
<b>UBICACIÓN</b>	PERU
<b>EXPEDIENTE N°</b>	00519-20102
<b>MATERIAL</b>	CONCRETO 219 RACON
<b>N° MUESTRA</b>	1007 4002

**4) INFORMACIÓN GENERAL**

TIPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	270	kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.55	kgf/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	(Mpa)		
1	CONCRETO 219 CON CEN DE CENIZA	250	20/11/2002	17/12/2002	28	50	76.54	286.52	21253.2	270.73	24.52	128.42	5
2	CONCRETO 219 CON EN EL CENIZA	250	18/11/2002	11/12/2002	28	50	76.54	289.21	22487.57	272.25	24.77	129.69	5
3	CONCRETO 219 CON EN EL CENIZA	250	20/11/2002	17/12/2002	28	50	76.54	313.48	23383.39	274.81	24.92	130.36	5

PROMEDIO	272.41	24.74	129.42
----------	--------	-------	--------

EMBAJADO POR:	J.L.V.C	<b>MODOS TIPOS DE FALLA</b> 
FECHA:	17/12/2002	

**CITACIONES:**

- Permitida la reproducción parcial o total de este documento en la actividad escrita del área de Calidad de S DE INGENIERIA.
- Sede de referencia : 1001-201-2014 (S DE INGENIERIA)
- Los Testigos o Cargas Presentados son de carácter libre.
- Máquina de Ensayo Universal (10 T) - 2009 - SERIE 2000155 - Colaborador CA-17-015-2020

Daniel Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 257499



José Carlos Ramos Sotomayor  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CP 124561

DISEÑO DEL 2022  
[serviciosdeingenieria.sde@gmail.com](mailto:serviciosdeingenieria.sde@gmail.com)  
[jcrfevasvca@gmail.com](mailto:jcrfevasvca@gmail.com)

A.H LA PRIMAVERA 3 ETAPA - ME 9 - LT 05 - CASTILLA - PERU  
 Cel. 986249027 RUC: 10411429637



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

5 DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1251-M08

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL ADICIVO FMC POR CENIZA DE SAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICA, MECANICAS DEL CONCRETO 210 MPAS, 2007
SOLICITANTE	BACHILLER PEDRO RICARDO SANCHEZ RIBO
UBICACIÓN	PERÚ
ESPECIFICACIÓN	SEMI-2000
MATERIAL	CONCRETO 210 MPAS
Nº MUESTRA	1401-0003

A) INFORMACIÓN GENERAL

TIPO DE MUESTRA	:		
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	210	kgf/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	:	2.95	kgf/cm <sup>2</sup> /s

Nº DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPUEMEN	ESPESO kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPas		
1	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	235	10/11/2007	10/10/2007	35	30	76.54	355.3	14307.34	248.17	14.36	138.27	5
2	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	190	10/11/2007	07/10/2007	28	10	78.54	133.25	29906.00	250.95	24.01	113.46	5
3	CONCRETO 210 CON 5% DE CENIZA	210	10/11/2007	10/10/2007	28	30	78.54	334.51	13825.50	270.89	25.77	128.14	5

PROMEDIO	170.81	25.34	128.14
----------	--------	-------	--------

ENSAYADO POR	J. V. T.	MODOS TIPOS DE FALLA 
FECHA:	07/10/2007	

CONSERVACIONES

- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de S DE INGENIERIA.
- Borrón de referencia: 007-030-30142818-010
- Los Trabajos tienen Plazo de Caducidad para el cobro de \$.
- Módulo de Energía Gravitacional (MVE) - 2004 - SERIE 2003/017 Callao Perú CA-IP-013-2005

José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEOLÓGICO  
 Reg. CIP 128741

S DE INGENIERIA  
 VOTO

Diego José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 251789

CIRCULAR Nº. 002/2007  
[servicios@ingenieria.com](mailto:servicios@ingenieria.com)  
[jczokas@ingenieria.com](mailto:jczokas@ingenieria.com)

A.H.L.A. PUNTAVERDE N.º 2100 - AG 5º - LT 02 - CASTILLA - PERÚ  
 C.E.L. 036240027 RUC: 10411458697



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	<b>ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO</b>
	Norma Técnica : ASTM C39 / C1251-800

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL ADOSADO FIBRO POR TENSA DE SARGADO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 MPa/30 Mpa
<b>SOLICITANTE</b>	BACHILLER FELIX EDUARDO FERRERAS MED
<b>UBICACIÓN</b>	PLUMA
<b>EXPEDIENTE N°</b>	08761-2012-CC
<b>MATERIAL</b>	CONCRETO 210 MPa/30 Mpa
<b>N° MUESTRA</b>	M01 a M03

**A) INFORMACIÓN GENERAL**

TIPO DE MUESTRA	:	310	kgf/cm <sup>2</sup>
RESISTENCIA DE DISEÑO	:	230	kgf/cm <sup>2</sup>

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VAREADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø (mm)	AREA (mm <sup>2</sup> )	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		%	TIPO DE FALLA
								KN	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	MPa		
1	CONCRETO 210 CON 10% DE CANEA	230	05/01/2012	17/10/2012	28	10	78.54	118.16	31113.21	174.80	34.06	132.81	5
2	CONCRETO 210 CON 10% DE CANEA	230	08/01/2012	17/12/2012	38	30	78.54	212.40	23683.08	275.80	27.25	181.59	5
3	CONCRETO 210 CON 10% DE CANEA	230	09/01/2012	17/12/2012	28	30	78.54	222.47	22994.02	274.26	28.78	190.74	5

PROMEDIO	274.79	28.28	192.81
----------	--------	-------	--------

ELABORADO POR	ELVCE	<b>MODO/TIPOS DE FALLA</b> 
FECHA	17/12/2012	

**OBSERVACIONES:**  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de S de Ingeniería.  
 \* Norma de referencia: ASTM C39 / C1251-800  
 \* Los Testigos Pasivos Propagados para el controlado.  
 \* Macetas de Ensayo Uniaxial (EVE) - 2008 - SERIE 2900101 Colaboración CA-1P-213-2008

Diego José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 257995



José Carlos Ramos Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CP 126791





SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1331-M88

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL ÁRREGLO PRO POR FONDA DE BAZOZO DE CABA DE KZUCU EN PROPIEDADES RÍFICAS MECÁNICAS DEL CONCRETO EN HUANUCO
SOLICITANTE	INGENIERO DEL EDIFICIO HUANUCO
UBICACIÓN	PURA
EXPERIMENTO	COMPRESIÓN
MATERIAL	CONCRETO HUANUCO
N° MUESTRA	210, 215

4) INFORMACIÓN GENERAL

TPO DE MUESTRA		
RESISTENCIA DE DISEÑO	210	kg/cm <sup>2</sup>
VELOCIDAD DE CARGA	2.85	kg/cm <sup>2</sup> /s

N° DE TESTIGO	IDENTIFICACIÓN DE ESPEDIMEN	DIÁMETRO [mm]	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	Ø [mm]	AREA [cm <sup>2</sup> ]	CARGA		RESISTENCIA OBTENIDA		f <sub>c</sub>	TIPO DE FALLA
								KN	Kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	[MPa]		
1	CONCRETO 210 004 10% DE FONDA	210	20/12/2022	21/12/2022	28	10	76.54	181.40	19671.83	230.99	13.27	312.31	1
2	CONCRETO 210 005 10% DE FONDA	210	19/12/2022	20/12/2022	28	10	76.54	165.54	18061.55	217.91	21.91	135.29	1
3	CONCRETO 210 006 10% DE FONDA	210	18/12/2022	17/12/2022	28	10	76.54	105.14	12008.29	140.77	23.01	114.00	3

RESUMEN	230.21	23.39	312.31
---------	--------	-------	--------

ENSAYADO POR	JL S E	<b>MODOS/TIPOS DE FALLA</b> 
FECHA	27/12/2022	

OBSERVACIONES:  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de S DE INGENIERIA.  
 \* Norma de referencia: STY 208.01 / ASTM C39  
 \* Los Testigos Fueron Preparados por el solicitante.  
 \* Registro de Colegio Ingeiero (0170 - 2010 - 00088 20088) / Colección CAL-1413-0002

**Diego Carlos Rivas**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 257989



**José Carlos Rivas Saavedra**  
 INGENIERO GEOLÓGICO  
 Reg. CIP 128191

INFORMACIÓN: 0170 2002  
[serviciocliente@seingenieria.com](mailto:serviciocliente@seingenieria.com)  
[seingenieria@hotmail.com](mailto:seingenieria@hotmail.com)

A LA PRIMERA ETAPA - ASES - LTCS - CASTILLA - PURA  
 CIEL. BARRANCOZ P. RUC: 104114580031



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS  
 GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,  
 CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

INFORME DE ENSAYO N°0145-031-2022 - LEM - FIC - S DE INGENIERIA

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGRIADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPORCIONES FÍSICA, MECÁNICA DEL CONCRETO E28 R3/020, 2022"	
SOLICITANTE	BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO	FECHA DE EFECTUACIÓN 17 DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA FLEXION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO  
 (NTP 329.075)

Nº VIGA	% ADICION DE CENIZA	Fc (Kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD ESPECIMEN (días)	ANCHO DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ANCHO DE VIGA (cm)	ALTURA DE VIGA (cm)	PROMEDIO - ALTURA DE VIGA (cm)	SALIBRE ENTRE APAYTES (cm)	CARGA MÁXIMA (Kg)	MÓDULO DE ROTURA (Kg/cm <sup>2</sup> )
V1	0	210	28	15.4	15.4	15.2	15.1	45.00	2122	27.1
	0	210	28	15.3		15.1				
	0	210	28	15.5		15.1				
V2	5	210	28	15.3	15.5	15.3	15.2	45.00	2015	25.2
	5	210	28	15.5		15.2				
	5	210	28	15.7		15.2				
V3	10	210	28	15.4	15.5	15.0	15.5	45.00	1958	23.8
	10	210	28	15.5		15.5				
	10	210	28	15.4		15.5				
V4	15	210	28	15.4	15.5	15.5	15.5	45.00	1796	21.3
	15	210	28	15.3		15.5				
	15	210	28	15.7		15.5				

Observación

  
 José Torres Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP 127969



  
 José Carlos Rojas Saavedra  
 INGENIERO GEOLÓGICO  
 Reg. CP 126191



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS  
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,  
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 001 14293.

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> , 2022"	
SOLICITA	BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO	FECHA: DICIEMBRE 2022

ABSORCION UNIDADES DE CONCRETO  
(NTP 399.804)

N° LADRELLO	IDENTIFICACION / MARCA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	ABSORCION (%)	PROMEDIO (%)
1	CONCRETO CON 0 % DE CENIZA	3951	4006	4.08	4.27
2	CONCRETO CON 5 % DE CENIZA	3943	4003	4.10	
3	CONCRETO CON 10 % DE CENIZA	3988	3924	4.25	
4	CONCRETO CON 15 % DE CENIZA	3420	3577	4.58	

Observaciones:

El ensayo se efectuó con unidades cilíndricas

  
Diego Torres Rojas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP 207989



  
Carlos Rojas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CP 12811

### Anexo 3. Recibo de ensayos de laboratorio



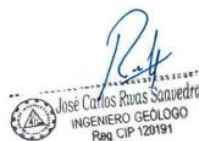
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS  
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,  
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

#### COTIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Proyecto:** "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2022"  
**Solicitante:** BACHILLER FELIX EDUARDO RENTERIA NIÑO  
**Jefe de Laboratorio:** ING JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA **Fecha:** 17/12/2022

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	Nº de ensayos	Parcial
1	ENSAYOS DE LABORATORIO				
1.1	DISEÑOS DE MEZCLA	Und	S/ 500.00	1	S/ 500.00
1.2	CONTROL DE SLUMP Y TEMPERATURA	Und	S/ 60.00	4	S/ 240.00
	ROTURAS DE PROBETAS	Und	S/ 40.00	36	S/ 1,440.00
1.3	ENSAYO DE FLEXION - VIGA	Und	S/ 50.00	12	S/ 600.00
1.4	ABSORCIÓN	Und	S/ 100.00	4	S/ 400.00
1.5	INFORME	Und	S/ 120.00	4	S/ 480.00
<b>TOTAL</b>					S/ 3,660.00





## Anexo 4. Panel fotográfico

Foto N°01: asentamiento o Slump



Foto N°02: asentamiento o Slump



Foto N°03: Resistencia a la compresión



Foto N°04: Resistencia a la compresión



Foto N°05: Resistencia a la compresión



Foto N°06: resistencia a la flexión





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, KEVIN ARTURO ASCOY FLORES, 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: "Influencia de la sustitución del agregado fino por ceniza de bagazo de caña de azúcar en propiedades físicas-mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, 2022", cuyo autor es RENTERIA NIÑO FELIX EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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, 23 de Enero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
KEVIN ARTURO ASCOY FLORES <b>DNI:</b> 46781063 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 23-01- 2023 00:34:26

Código documento Trilce: TRI - 0526545