



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar,
para mejorar la resistencia a la compresión,
Tarapoto-2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Isuiza Salas, Andy Fernando (ORCID: [0000-0003-0979-9886](https://orcid.org/0000-0003-0979-9886))

Navarro Gonzáles, Vianca Silvana (ORCID: [0000-0002-2985-5366](https://orcid.org/0000-0002-2985-5366))

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar Luis (ORCID: [0000-0002-1375-179X](https://orcid.org/0000-0002-1375-179X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres por las enseñanzas compartidas a lo largo de toda mi carrera, a mi esposa por ser el apoyo principal y por los constantes mensajes de aliento que me brindó para continuar con mis sueños, a mi hija por ser la nueva inspiración a ser un profesional competente, a nuestro asesor que gracias a sus enseñanzas logramos desarrollar esta investigación. Y todos los que me apoyaron directa e indirectamente para cumplir este objetivo.

Andy F. Isuiza Salas

A mi querida madre Guadalupe por su apoyo, dedicación y sacrificio en este largo camino, a mi querido padre Ewer por su motivación y apoyo en esta etapa universitaria, a mi abuelita Eloisa y mi tío Miguel por su apoyo moral para lograr este proyecto. A nuestro asesor por brindarnos sus conocimientos para el crecimiento de este estudio de investigación.

Vianca S. Navarro González

Agradecimiento

A Dios por bendecirme con salud y sabiduría para seguir adelante en mi día a día, a mis padres por todo el apoyo brindado en todo mi camino, a mis abuelitos que gracias a sus principios ayudaron a ser una mejor persona, a mis hermanas que con su muestra de cada día ser mejores inspiraron a seguir con mi carrera sin caer y a mi pequeña familia, mi esposa e hija que son las mejores inspiraciones y motivos para seguir adelante.

Andy F. Isuiza Salas

A Dios por forjar y fortalecer mi camino de vida. A mis amados padres por cuidarme, apoyarme y formar una persona con valores, y ganas de triunfar, a mi abuelita, tíos, tías, primos y primas que fueron de gran apoyo moral con sus palabras de aliento para poder continuar este camino.

Vianca S. Navarro Gonzáles

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo y diseño de investigación	8
3.2. Variable y operacionalización	9
3.3. Población, muestra y muestreo	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	23
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	37

Índice de tablas

Tabla 1: Boceto experimental para la producción de testigos de concreto.....	9
Tabla 2: Muestra de probetas.....	12
Tabla 3: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	13
Tabla 4: Propiedades físicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar.....	16
Tabla 5: Posesiones físicas del cemento portland tipo I.....	17
Tabla 6: Posesiones físicas de los agregados.....	17
Tabla 7: Resistencias a la compresión.....	18
Tabla 8: Boceto de mezcla de concreto control y concreto experimental (5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar adicionando al agregado fino).....	19
Tabla 9: Costo de fabricación de concreto $f'c=210$ Kg/cm ² adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino, para 1 m ³ de concreto.....	20

Índice de figuras

Figura 1: Boceto de ensayo y variables.....	8
Figura 2: Resistencia a la compresión correspondiente al concreto control y el concreto experimental con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar (5%,10%,15%) a las edades de 7,14,28 días.....	21
Figura 3: Diseño óptimo del concreto control y concreto experimental con porcentajes de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.....	21
Figura 4: Comparación económica.....	22
Figura 5: Resistencia a la compresión del concreto adicionando 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino.....	22
Figura 6: Validación de la hipótesis con 28 días de curado correspondiente al concreto experimental con porcentajes de 5%,10%,15% de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.....	23

Resumen

El estudio “Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021”, tiene por objetivo mejorar la resistencia a la compresión si agregamos parcialmente la ceniza de bagazo de caña de azúcar al concreto simple de calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, dicho proyecto es pre experimental porque la variable independiente “ceniza de bagazo de caña de azúcar” será maniobrada, tenemos como variable dependiente “resistencia a la compresión”. Realizamos 36 testigos esféricos elaborando 9 unidades para cada respectivo diseño (0%, 5%, 10%, 15%). Obtuvimos como resultados que con la adición del 5% de CBCA al agregado fino, a los 7 días se ha obtenido una resistencia a la compresión de 134.06 kg/cm^2 , a los 14 días se ha obtenido una resistencia a la compresión de 190.57 kg/cm^2 y a los 28 días se ha obtenido 209.98 kg/cm^2 . Concluyendo que este diseño de mezcla de concreto simple no ha superado al diseño de mezcla del concreto patrón, recomendamos no utilizar la ceniza de bagazo de caña de azúcar en porcentaje de 5%.

Palabras clave: Concreto simple, ceniza de bagazo de caña de azúcar, resistencia a la compresión.

Abstract

The study "Simple concrete using sugar cane bagasse ash to improve compressive strength, Tarapoto-2021", aims to improve compressive strength if we partially add sugar cane bagasse ash to simple concrete of quality $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, this project is pre-experimental because the independent variable "sugar cane bagasse ash" will be manipulated, we have as dependent variable "compressive strength". We made 36 spherical cores elaborating 9 units for each respective design (0%, 5%, 10%, 15%). We obtained as results that with the addition of 5% CBCA to the fine aggregate, at 7 days a compressive strength of 134.06 kg/cm^2 was obtained, at 14 days a compressive strength of 190.57 kg/cm^2 was obtained and at 28 days 209.98 kg/cm^2 was obtained. Concluding that this simple concrete mix design has not outperformed the standard concrete mix design, we recommend not using sugar cane bagasse ash at a percentage of 5%.

Keywords: Simple concrete, sugar cane bagasse ash, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN.

La investigación indica una realidad problemática en el **ámbito internacional**, que conociendo el impacto ambiental que ocasionan los residuos de los materiales de construcción convencionales, se tiene como objetivo promover el uso de materiales naturales para la elaboración del concreto, estudios demuestran que este concreto cumple con todos los parámetros necesarios para ser utilizados como una opción de construcción sostenible, además busca que esta nueva tecnología ayude a reducir la contaminación del ambiente, también el implemento de estos materiales naturales ayuda a reducir costos en el presupuesto de obra, ya que son materiales accesibles para cualquier persona, en Cuba es muy común el uso de la caña de azúcar como cera asfáltica, es por eso que estudios realizados, indican que al colocar del 1% al 4% de adición de este material para una mejor consistencia en el asfalto Herrea, et al. (2018). En el caso del **ámbito nacional**, el uso de este material natural busca ayudar al sector agrícola y al sector construcción mediante el manejo y el aprovechamiento de los materiales generados por la caña de azúcar, esta actividad económica está enfocada en utilizar la energía renovable con el fin de reducir la contaminación del ambiente Jara y Palacios, (2018). Con respecto al **ámbito local** esta nueva técnica que se basa en incorporar la ceniza de caña de azúcar al concreto, sería un procedimiento nuevo y un gran avance para la ciudad de Tarapoto y región San Martín porque se utilizaría materiales innovadores, además de disminuir el efecto negativo que causa el concreto convencional al medio ambiente, este proceso será demostrado mediante estudios en el laboratorio esto nos ayudará a manifestar la eficacia de la CBCA a modo remplazo del material fino Balladares y Ramírez,(2020). Tras conocer la problemática actual, con el siguiente proyecto de investigación basado en la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al árido fino al fin de perfeccionar la resistencia a la compresión se plantea el **problema general** ¿Cómo perfeccionará la resistencia a la compresión si agregamos parcialmente ceniza de bagazo de caña de azúcar como agregado fino, Tarapoto 2021?, del mismo modo nos planteamos los siguientes **problemas específicos** ¿Cuáles son las posesiones fisicoquímica de la ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar su resistencia de compresión al concreto

$f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2021? , ¿Cuáles son las posesiones físicas de los elementos que componen el concreto $f'c=210$ kg/cm² para perfeccionar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021?, ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto simple de calidad $f'c = 210$ kg/cm² con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino en porcentajes de 5%, 10% y 15%, Tarapoto 2021? ¿Cuál es el óptimo porcentaje de ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2021?, ¿Cuál será el precio del metro cúbico del concreto óptimo contra el concreto patrón, Tarapoto 2021?. Del mismo modo se procede a realizar la **justificación teórica**: Para el presente estudio se tiene como adrede el reutilizar el bagazo de caña de azúcar convirtiéndolo en ceniza, pretendiendo aportar un nuevo método de diseño de concreto para apoyar a la innovación en la construcción. En el caso de la **justificación práctica**: con el proyecto se pretende ayudar a la población a emplear un nuevo método de concreto de calidad y de reutilización, ya que dicho material se puede conseguir fácilmente en la zona, además de ser un material renovable para el medio ambiente, también ayudará a los pobladores que siembran la caña de azúcar para poder exportar su producto y así poder mejorar su economía. Con relación a la **justificación por conveniencia**: se eligió a la ceniza de bagazo de caña de azúcar porque coexiste a modo de producto que ayudará al medio ambiente y a la población, además de esto se optó porque el Perú es un productor de caña de azúcar, y se vio beneficioso que ese tipo de proyectos se expanda en todo el Perú para así poder utilizar los recursos que el medio ambiente nos brinda. Para la **justificación social**: los beneficiados de este trabajo serán los pobladores de Tarapoto se eligió este lugar ya que es una población que requiere proyectos innovadores y de buena calidad, siendo la ceniza de caña de azúcar una salida fácil para conseguir dicho objetivo, además que este proyecto ayudará al medio ambiente ya que es un material ecológico. En la **justificación metodológica**: para esta investigación es necesario realizar estudios de laboratorio para así poder demostrar si este productor es apto para ser utilizado como agregado fino para el concreto simple y así dejar una base para otros proyectos de investigación. Se plantearon los objetivos del proyecto, dando el **objetivo general**: Perfeccionar la resistencia a la compresión si

agregamos parcialmente la ceniza de bagazo de caña de azúcar del concreto simple de calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se expresan los **objetivos específicos**: Establecer las posesiones fisicoquímica de la ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar su resistencia de compresión al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2021, Determinar las posesiones físicas de los elementos que componen el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para perfeccionar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021, Establecer la resistencia a compresión del concreto simple de calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino en porcentajes de 5%, 10% y 15%, Tarapoto 2021. Establecer el óptimo porcentaje de ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2021. Determinar el precio del metro cúbico del concreto óptimo contra el concreto patrón, Tarapoto 2021. Para concluir se presenta la **hipótesis general**: Se logrará perfeccionar la resistencia a la compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ agregando parcialmente la ceniza de bagazo de caña de azúcar Tarapoto 2021. Del mismo modo se presenta las **hipótesis específicas**: Con los estudios realizados en laboratorio se comprobarán que: las posesiones fisicoquímicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar perfeccionará su resistencia de compresión al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2021. Las posesiones físicas de los elementos que componen el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ perfeccionará su resistencia a compresión, Tarapoto 2021. La resistencia a la compresión del concreto simple de calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ perfeccionará con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino en porcentajes de 5%, 10% y 15%, Tarapoto 2021. El óptimo porcentaje de ceniza de bagazo de caña de azúcar perfeccionará la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2021. El precio del metro cúbico de concreto óptimo contra el concreto patrón será más económico, Tarapoto 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Al realizar el análisis nos planteamos los **antecedentes internacionales**, Alvarado, J. et al. (2016) con el título *“Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto”* (tesis pregrado). Universidad del Salvador. El Salvador. Tuvo como finalidad realizar una indagación que muestre la consecuencia de la ceniza de caña azúcar en la firmeza mecánica del hormigón cuando se utiliza como sustituto parcial del cemento. Para dicha investigación se realizó estudios como sustituir parcialmente el cemento de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% llegando a la conclusión que se puede utilizar estructuralmente solo los que fueron sustituidos en un 5%, 10%, 15% a los 28 días basado en la resistencia obtenida fue mayor a la resistencia obtenida con el diseño de mezcla. Además, Berenguer, R. (2018) en su apartado *“La influencia de las cenizas de bagazo de caña de azúcar como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a la compresión de los morteros”*. México. indica que el producto fue obtenida y estudiada de dos orígenes, donde los resultados obtenidos en ambos casos señalan que los ensayos de resistencia a diversas edades han mostrado resultados satisfactorios y que los residuos provocan un progreso en la resistencia a la compresión del hormigón, estos materiales tienen propiedades de puzolanidad, que en su composición se acercan a los 60% de materiales amorfos, que soportan la adherencia con el cemento. Coyasamin, O. (2016) en la investigación *“Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cascara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC”* (Tesis de pregrado). Universidad técnica de Ambato, Ecuador. La indagación fue realizada a 2 tipos de materiales en arena fina y arena gruesa, así determinando el volumen nominal y módulo de suavidad de estos materiales para poder determinar y hacer una correcta comparación de la resistencia al ejecutar el remplazo de CBCA y lograr obtener efectos positivos. Vélez, J. (2019). Que tiene como estudio *“Cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar resistencia y permeabilidad del hormigón”*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, en las conclusiones se confirma que, si es posible la añadidura porcentual de ceniza de caña de

azúcar en el hormigón, esto se comprobó mediante ensayos y resultados de laboratorio, dicho material ayuda a mejorar la resistencia, porque contiene alto sílice. Como **antecedentes nacionales** el autor Chávez, (2017) en su indagación *“Empleo de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto hidráulico”* (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Santa, Perú. en los efectos obtenemos unos resultados satisfactorios con mezcla de (CBCA) al 1%, 3% y al 5% en los ensayos a los 28 días mostrando un resultado satisfactorio y demostrando que dicho producto, al ser empleado porcentualmente como agregado fino ayuda a perfeccionar la resistencia a la compresión con efectos conseguidos a los 28 días que según la norma son la cantidad de días necesarias para alcanzar el endurecimiento completo del concreto. Asimismo, Arana, (2018) en la indagación *“Ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustituto parcial de cemento portland en la elaboración de concreto $f'c=210$ kg/cm²”* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú. Los objetivos busca reducir parcialmente el uso del cemento y adicionar la CBCA para ayudar al diseño del concreto donde en su investigación adicionalmente nos explica las técnicas de recolección y utilización del CBCA y busca el porcentaje óptimo que tiene que ser manejado como suplente del cemento portland, donde en las recomendaciones de la investigación nos dice que se tiene que tener mucho cuidado en los temas de la recolección del material para no tener una contaminación no deseada que puede afectar la pureza y poder tener un resultado favorable. Guerrero, S. (2020). *“Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto, exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira”* (Tesis pregrado). Universidad de Piura, Perú, en esta investigación el autor manifiesta que, para obtener resultados favorables en la sustitución como agregado fino o como cemento, es necesario hacer una obtención del CBCA bajo las condiciones adecuadas tanto en la combustión de la caña para obtener la ceniza, así como en la investigación del laboreo de la caña de azúcar, para saber si estos cultivos con orgánicos o si presentan algún tipo de fertilización que pueda afectar en un futuro al concreto; en este contexto se requiere obtener una granulometría adecuada para poder hacer uso de este material cuando hay

exceso de finos en el material es desfavorable para la elaboración del concreto y se tiene que hacer un estudio a detalle del material y un análisis físico y químico a detalle. Acuña, C y Caballero, H. (2018). *“Resistencia a la compresión y flexión de un concreto estructural mediante la sustitución parcial del cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) – San Jacinto”* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Santa, Perú. Nos indica en los resultados que para que este estudio sea posible tanto técnicamente como económicamente debe cumplir con ser ecológico y que su uso sea semejante con los elementos típicos de la construcción como cemento y arena fina, llegaron a la conclusión que su investigación no obtuvo resultados positivos. Por último, tenemos **antecedentes locales**, Farfán, M. (2018). en el artículo *“Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto”*, Universidad Cesar Vallejo, Perú, concluyó que al reemplazar en un 20 % y 40% con CBCA no cumple las especificaciones para poder ser utilizado estructuralmente como sustituto del cemento ya que la compresión se ve afectada.

También se presentan **teorías** que hacen referencia a la **variable independiente: ceniza de bagazo de caña de azúcar**, con su **definición conceptual** Libreros, J. (2015) la CBCA es un producto derivado de la combustión del proceso del azúcar y en la zona del norte del Perú es muy abundante en las plantas de fábrica del azúcar, es donde se puede recolectar la CBCA después de un proceso de combustión que llegan hasta los 700 y 900 °C, estos para ser utilizados como sustitutorio parcial del agregado fino para buscar el porcentaje óptimo y perfeccionar la resistencia a la compresión. **Como definición operacional** de esta variable se buscó determinar el porcentaje óptimo que se va a utilizar como adición al agregado fino con CBCA para perfeccionar la resistencia a la compresión del concreto, la CBCA tiene abundantes partículas puzolánicas que ayudaron a que el concreto se adhiera con ella. Como **dimensiones** tenemos los componentes del agregado fino, la autora Reaño, F. (2019), nos expresa que son arenas naturales con diversos tamaños que llegan hasta 10 mm, el cual su uso más frecuente es para la preparación de cemento de albañilería y concreto, características de la ceniza de bagazo de caña de azúcar, Escandón, C. et al. (2014), indica que es un

producto de la industria azucarera, el resultado puede ser utilizado como remplazo del cemento y de la arena fina, siendo un material novedoso para la industria de la construcción. El diseño de mezcla para el concreto simple, según Manrique, J. (2019) aprecia que es un proceso el cual se basa en la selección de ingredientes tales como cemento, adiciones de cemento, agua y aditivos, el cual busca determinar proporciones para producir un material que otorgue consistencia, manejabilidad y plasticidad, todo esto debe proporcionar una buena resistencia. Como **escala de medición**. Se considera a razón. Para **variable dependiente: Resistencia a la compresión** como **definición conceptual**, Díaz, R. (2020) en su investigación menciona que los factores del concreto son muy importantes para poder tener una resistencia a la compresión óptima, esta se origina desde los diseños ya que para lograr un buen diseño es necesario hacer estudios previos, como estudiar las propiedades fisicoquímicas de los áridos finos y gruesos, ya que con estos resultados vamos a poder tener una resistencia a la compresión que se requiere. En **definición operacional** evaluaremos la resistencia a la compresión de la ceniza de bagazo caña de azúcar como agregado fino, al 5%, 10%, 15%. **Dimensiones** para la prueba de resistencia a compresión con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar de 5%, 10%, 15%, también el costo nos dice Begoña, P. et al. (2015). Es definido como el equivalente monetario de servicios consumidos durante la producción. Como indicadores tenemos que las roturas según Tomas, F. (2019). Es el resultado de ensayos de compresión y tracción cuales serán a los 7, 14 y 28 días más. Para la **escala de medición**, consideraremos a razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Se dice que se organizan según el objetivo que tienen, para ello existen diferentes tipos, los cuales serían, nivel de profundización, la forma de hacer inferencia estadística, la forma de manejar variables, el tipo de datos o el ciclo de lapso de estudio. Tomala, O.(2015).

El **tipo de investigación** es aplicada porque tomamos como antecedentes proyectos en los cuales se evidenció que se pudo perfeccionar la resistencia del concreto a la compresión si se adiciona ceniza de bagazo de caña de azúcar.

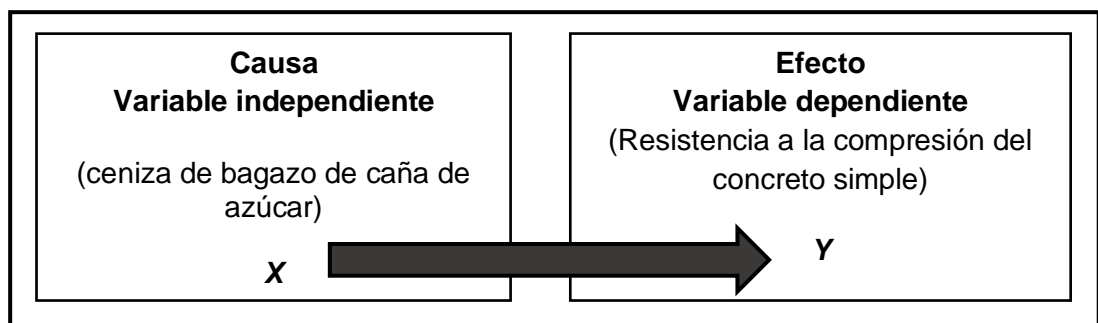
3.1.2. Diseño de Investigación

Aquella forma de estudio, el cual podemos tomar como una estrategia que adopta el investigador para poder encontrar respuestas a los problemas propuestos, también se puede decir que el diseño permite recolectar datos para poder solucionar los problemas de dicha investigación. Kerlinger, F. (2002).

El proyecto de investigación se consideró **cuantitativo**, ya que se tuvo como objetivo mejorar la mezcla de concreto simple con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar, en el caso del **diseño de investigación** fue experimental porque se manipuló la variable independiente, para luego poder estudiar con respecto a la variable dependiente.

Representación experimental en relación a las variables:

Figura 1: Boceto de ensayo y variables



Fuente: Hernandez, R., 2014

En dicha Tabla se representa el tipo de boceto experimental para la mixtura de concreto simple de calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, tenemos:

Tabla 1: Boceto experimental para la producción de testigos de concreto

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE1	Y1: 5%	Y1: 5%	Y1: 5%
GE2	Y2: 10%	Y2: 10%	Y2: 10%
GE3	Y3: 15%	Y3: 15%	Y3: 15%
GC	Y0: 0%	Y0: 0%	Y0: 0%

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Donde:

GE: Grupo experimental con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

GC: Grupo control.

Y0: Diseño de mezcla.

Y1: Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado el 5% de ceniza de caña de azúcar.

Y2: Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado el 10% de ceniza de caña de azúcar.

Y3: Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado el 15% de ceniza de caña de azúcar.

Y1: Probetas a 7 días

Y2: Probetas 14 días

Y3: Probetas a 28 días

3.2. Variable y operacionalización

Para la variable independiente cuantitativa: ceniza de bagazo de caña de azúcar, planteamos como **Definición conceptual**. Vásquez, L. (2018) La ceniza de caña de azúcar derivan del bagazo de la caña, las cuales son desechadas después de su uso, estas serán procesadas mediante trituración. **Definición operacional**. Al boceto de grupo de control se

colocará ceniza de bagazo de caña de azúcar, utilizando los porcentajes de 5%, 10%, 15%, esto será adicionado al agregado fino. **Dimensiones:** nos indica las peculiaridades tanto del agregado fino, de la ceniza de bagazo de caña de azúcar y el diseño de la mezcla del concreto. Como **indicadores** tenemos la resistencia la ruptura, la densidad y la dureza. La **escala de medición** será por razón. Variable dependiente cualitativa: resistencia a la comprensión. **Definición conceptual.** Anyosa, S. (2018) nos explica que es la capacidad y/o soporte de un área determinada del concreto, sometida a condiciones extremas de compresión y su resultado se expresa en kg/cm². **Definición operacional,** para poder realizar los ensayos se pondrá en estudio, probetas elaboradas a base de concreto y ceniza de bagazo de caña de azúcar con porcentajes de 0%,5%.10% y 15% estarán subyugadas a ensayos de compresión, de los grupos de concreto sin adición y los del grupo de concreto con agregado porcentual. **Dimensiones,** incluye las pruebas de resistencia a la compresión adicionando la ceniza de bagazo de caña de azúcar al 5%,10% y 15%, además que también incluyen los gastos que se realizará para esta investigación. En el caso de los **indicadores,** Son: análisis físicos de los agregados tales como; análisis granulométrico, humedad natural, absorción, peso específico y relación de agua – cemento, cantidad de ceniza de bagazo de caña de azúcar a emplear 5%, 10%, y 15%, las roturas de los testigos de concreto a 7, 14 y 28 días de curado y análisis de precios unitarios. **Escala de medición** tenemos que es por razón.

3.3. Población, muestra, muestreo

Población

Es una colección de elementos que poseen las mismas propiedades, se debe tener en cuenta para poder llegar a la conclusión de la indagación, será definida por el problema y los objetivos del proyecto en desarrollo, también se puede denominar a población como universo. (Arias, F., 2006). Para este proyecto que es una investigación cuantitativa experimental correlacional la población será muestral.

Muestra

Muestra es aquel subconjunto que es extraído de la población el cuál será estudiado, se utiliza la mayor parte de la población, para así poder sacar las conclusiones. (Hernández, S., 2008). En esta oportunidad para esta investigación cuantitativa experimental correlacional se utilizará 36 testigos de concreto con porcentual de ceniza de bagazo de caña de azúcar, con resistencia al concreto de $f'c=210$ kg/cm².

Muestreo

En el caso de muestreo tenemos que es aquel proceso, que nos da a conocer la probabilidad que existe en cada elemento que integra dicha muestra, se utilizará el muestreo no probabilístico, ya que depende estrictamente de las características de la investigación. Tamayo, (2012). Para esta investigación científica la muestra que los autores seleccionamos son muestras de concreto estructural, basado en la Norma Técnica Peruanas, NTP 339.0336", las cuales serán elaboradas, a base de un diámetro 6"x 12" de alto, teniendo como resistencia originaria $f'c= 210$ kg/cm² y curado de 7, 14 y 28 días. Para el estudio se consideró pertinente utilizar 9 probetas de concreto simple sin añadidura de ceniza de bagazo de caña de azúcar (muestra no experimental), para las 36 probetas de concreto se adiciona ceniza de bagazo de caña de azúcar al 5%,10% y 15% (muestras experimentales) este es sustituyente parcial del agregado fino. Estos testigos serán subyugados a prueba de resistencia a la compresión teniendo en cuenta la NTP 339.034.

Tabla 2: Muestra de probetas

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN -TESTIGO PATRÓN Y TESTIGOS ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR					
EDADES	0%	5%	10%	15%	SUBTOTAL
7 días	3 und.	3 und.	3 und.	3 und.	12 und.
14 días	3 und.	3 und.	3 und.	3 und.	12 und.
28 días	3 und.	3 und.	3 und.	3 und.	12 und.
		TOTAL			36 unidades

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Gutiérrez, (2002) define a técnica como a aquel conjunto de procedimientos y métodos que se utilizan para una investigación, este proceso tiene como propósito conseguir información suficiente para poder adecuarlos a los objetivos ya formulados en dicho proyecto. En el caso de este proyecto, nos basamos en la técnica de observación ya que se ejecutará pruebas en el laboratorio de los cuales arrojarán resultados que serán analizados por los tesistas.

Instrumentos de Investigación

Los instrumentos son aquellos recursos, dispositivos y formatos ya sean en físico o digitales, que se utilizará para obtener, registrar y almacenar la información buscada, este es un principal medio para poder mediar las variables propuestas. Arias, (2006). Para la siguiente investigación los instrumentos a emplearse serán: ficha de protocolo de laboratorio de concreto y mecánica suelos y los equipos de laboratorio como la prensa hidráulica para la rotura de los testigos de concreto.

Tabla 3: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente
Prueba de contenido de humedad natural (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 399.185 ASTM C566
Estudio granulométrico (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.012 ASTM C136
Estudio de peso Específico y absorción (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.022 ASTM 128
Estudio de peso unitario (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.017 ASTM C29
Diseño de mezcla	Formulación de inscripción	ACI 211
Estudio de equivalente de arena	Formulación de inscripción	NTP 339.146 ASTM D-2419
Estudio de resistencia a la compresión (testigos de concreto)	Formulario de inscripción y Equipos de laboratorio	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Validez

Nos ayuda a determinar si los instrumentos son confiables, exactos y/o sólidos, con la cual ayuda a la medición de las variables que a su vez nos ayudan a que los propósitos para los que fueron creados obtengan un realce positivo, Mejía, (2005), estos ensayos las fichas tanto como de registro y fichas técnicas están fundadas en la norma ASTM (American Society for Testing and Materials Standards) se encarga de establecer normas para los

materiales, servicios y producto de manera internacional, al mismo tiempo contando con el respaldo de las Normas Técnicas Peruanas NTP.

Confiabilidad

La confiabilidad hacia los instrumentos de medición que vamos a utilizar nos proporciona los mismos resultados por su repetitiva utilización ya que esta está estandarizado por normas internacionales y a su vez son utilizados de manera repetitiva en otros estudios y nuestros resultados van ser similares. Pero consideramos realizar los ensayos con equipos calibrados para así disminuir altamente el nivel de error que estos puedan dejar.

3.5. Procedimientos

Se realizó los ensayos de laboratorio físicos a los materiales que conforman la mezcla, para los diferentes agregados tanto fino y grueso, cemento y la ceniza de bagazo de caña de azúcar. Tuvimos en cuenta las respectivas normas vigentes tanto nacionales e internacionales, se realizó los estudios necesarios para obtener, la granulometría, humedad natural, absorción y peso específico. Seguidamente se creó un boceto de mixtura de concreto a la cual se le denominó concreto patrón. Luego procedimos a adicionar al agregado fino ceniza de bagazo de caña de azúcar en porcentajes de 5%, 10% y 15%. También realizamos testigos de concreto con el diseño patrón y con las adiciones de CBCA en los porcentajes mencionados y cumpliendo las normas técnicas peruanas e internacionales con las dimensiones de 6" x 12" luego fueron ensayadas a los 7, 14 y 28 días y sometidas a pruebas de compresión, con los resultados obtenidos de estas roturas pudimos obtener la máxima resistencia con los concretos modificados. Finalmente, se procedió a realizar una comparación de costos en el precio por metro cúbico sin la ceniza de bagazo de caña de azúcar y con el 5%, 10% y 15% de CBCA.

3.6. Método de análisis de datos

Constituyen aquellos procedimientos realizados para la obtención de los resultados y que el investigador utiliza para apoyarse en el cumplimiento de los objetivos Peersman, (2014) luego para ordenar los datos obtenidos

se va a utilizar programas que nos van a apoyar con los ensayos de laboratorio para ello vamos a utilizar programas digitales tales como Microsoft Excel y Microsoft Word. Esto permitirá un orden con barras y otros detalles gráficos para su mejor interpretación.

3.7. Aspectos éticos

Se pretendió divulgar un nuevo método de empleo de concreto el cual busca reducir no solo el tema de la contaminación con materiales tradicionales en la construcción sino también de disminuir costos al momento de la elaboración del mismo. Para la formulación del diseño se tomó en consideración las siguientes normas, NTP 399.185 ASTM C566, NTP 400.012 ASTM C136, NTP 400.022 ASTM 128, NTP 400.017 ASTM C29, NTP 339.034 ASTM C39. Además, se tuvo en cuenta algunos criterios de integridad científica tales como la transparencia y honestidad, al momento de realizar los ensayos en el laboratorio mostrando resultados verídicos, así como también la responsabilidad desde el principio hasta el final de la investigación. Finalmente se tomó en cuenta la NORMA ISO 690-2, además la Guía de Productos de Investigación, UCV (2020), con esto se busca obtener la total identidad para los resultados y en todo el proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1. Propiedades fisicoquímicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar su resistencia de compresión al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2021.

Tabla 4: Propiedades fisicoquímicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar

Propiedades fisicoquímicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar	
Gravedad específica	1,45
Superficie específica (cm^2/g)	2,693
Finura (%pasa 325)	77,24
SiO_2	36.52
Al_2O_3	0.00
Fe_2O_3	1,53
CaO	2.69
MgO	4,16
SO_3	3.35
K_2O	22,04
Na_2O	0,27
Humedad	10,72
Pérdida al fuego	26,40
TiO_2	Trazas
ZnO	0,03
MnO	0,26
$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	N/A

Fuente: Idalberto, M., 2008

Interpretación:

Los resultados mostrados en la tabla es de elaboración de Idalberto, M (2008), donde observamos que la ceniza de bagazo de caña de azúcar al tener gravedad específica más baja que la del cemento sufre una ligera disminución en el peso del concreto a producir, el cual podría aportar una ventaja tanto económica y constructiva, por otro lado, el elemento que más contiene es el SiO_2 (sílice), este material que aporta capacidad puzolánica, es más bajo referente a otros materiales, el cual pudiera ser mayor si el material obtenido tuviera un mayor cuidado al momento de su producción.

4.2. Posesiones físicas de los elementos que componen el concreto $f'c=210$ kg/cm² para perfeccionar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021.

Tabla 5: Posesiones físicas del cemento portland tipo I

Propiedades físicas	CPSSA	Unidad	Requisito NTP334.009 ASTM C150
Contenido de aire	8	%	Máximo 12
Expansión autoclave	0.10	%	Máximo 0.80
Superficie específica	3770	cm ² /g	Mínimo 2800
Densidad	3.12	g/ml	No especificado
Resistencia a la compresión:			
Resistencia a la Compresión a 3 días	26.1 (266)	MPa (kg/cm ²)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia a la Compresión a 7 días	33.9 (346)	MPa (kg/cm ²)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia a la Compresión a 28 días	42.3 (431)	MPa (kg/cm ²)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)

Fuente: Cemento Pacasmayo S.A.A – Conforme a NTP 334.039/ASTM C150

Tabla 6: Posesiones físicas de los agregados

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Humedad natural	%	3.69	1.67
Peso específico Bulk (base seca)	gr/cm ³	2.597	2.682
Peso específico Bulk (base saturada)	gr/cm ³	2.622	
Peso específico aparente (base seca)	gr/cm ³	2.663	
Absorción	%	0.95	0.95
Peso unitario suelto	kg/m ³	1.522	1.402
Peso unitario varillado	kg/m ³	1.669	1.520
Módulo de fineza	%	2.19	
Equivalente de arena	%	81.00	
Diámetro máximo nominal	%		3/4

Fuente: Resultado Laboratorio VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

Interpretación:

Los ensayos se realizaron en el laboratorio VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda, para el desarrollo se tuvo en cuenta la NTP 399.185 ASTM C566 para el ensayo de contenido de humedad, NTP 400.012 ASTM C136 ensayo granulométrico, NTP 400.022 ASTM 128 prueba de peso específico y absorción, NTP 400.017 ASTM C29 prueba de peso unitario, ACI 21 1 diseño de mezcla, NTP 339.146 ASTM D-2419 prueba de equivalente de arena, NTP 339.034 ASTM C39 ensayo de resistencia a la compresión, para poder obtener los materiales finos y gruesos se contó con la cantera Tiraquillo, de propiedad de la empresa Gatica, ubicado en Buenos Aires-Huallaga, en el caso de los áridos finos tenemos como resultados humedad natural 3.69% ,peso específico Bulk(base seca) 2.597 gr/cm³,peso específico Bulk(base saturada) 2.622 gr/cm³,peso específico aparente (base seca) 2.663 gr/cm³,absorción 0.95 % ,peso unitario suelto 1.522 kg/m³,peso unitario varillado 1.669 kg/m³,módulo de fineza 2.19 % , equivalente de arena 81.00 % , para el caso de los áridos gruesos obtuvimos los siguientes resultados humedad natural 1.67% ,peso específico Bulk(base seca) 2.682 gr/cm³,absorción 0.95 % ,peso unitario suelto 1.402 kg/m³,peso unitario varillado 1.520 kg/m³,diámetro máximo nominal 3/4, se concluyó que es eficaz para el diseño de mezcla.

4.3. Resistencia a compresión del concreto simple de calidad $f'c = 210$ kg/cm² con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino en porcentajes de 5%, 10% y 15%, Tarapoto 2021.

Tabla 7: Resistencias a la compresión

	% CBCA	7 días (kg/cm²)	14 días (kg/cm²)	28 días (kg/cm²)
Concreto control	0%	159.06	208.87	232.725
Concreto experimental	5%	134.06	190.57	209.98
Concreto experimental	10%	127.69	160.70	173.07
Concreto Experimental	15%	108.09	138.51	155.54

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

Interpretación:

La investigación contó con 4 grupos experimentales, siendo el primero el concreto control, el cual tiene un boceto de mezcla convencional de $f'c=210$ kg/cm², para los otros 3 grupos experimentales tenemos porcentajes de 5%,10%,15% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, adicionado al agregado fino. Arrojando una resistencia de 159.06 kg/cm² (7 días), 208.87 kg/cm² (14 días), 232.725 kg/cm² (28 días) esto para el grupo control, en el caso del grupo experimental con 5% de CBCA tenemos 134.06 kg/cm² (7 días), 190.57 kg/cm² (14 días), 209.98 kg/cm² (28 días), para 10% con CBCA 127.69 kg/cm² (7 días), 160.70 kg/cm² (14 días), 173.07 kg/cm² (28 días), el grupo experimental con 15 % de CBCA obtuvimos 108.09 kg/cm² (7 días), 138.51 kg/cm² (14 días), 155.54 kg/cm² (28 días), tras analizar los resultados podemos decir que a más adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar la resistencia se ve afectada y disminuye.

4.4. Óptimo porcentaje de ceniza de bagazo de caña de azúcar para perfeccionar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2021.

Tabla 8: Boceto de mezcla de concreto control y concreto experimental (5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar adicionando al agregado fino)

Material	Unidad	C.Control ($f'c = 210\text{kg/cm}^2$)	C.Experimental (5% CBCA)
Arena	Kg	108.60	108.60
Piedra	Kg	120.98	120.98
Agua	lt/m ³	20	20
Cemento	Kg	42.50	42.50
CBCA	Kg	0.00	1.1225

Fuente: Resultado Laboratorio VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

Interpretación:

Después de los estudios obtenidos en laboratorio y realizando un análisis pudimos observar que el diseño más óptimo es con la adición de 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino, teniendo como diseño de mezcla 108.60 kg de arena, 120.98 kg de piedra, 20 lt/m³ de agua, 42.50 kg de cemento, y 1.1225 kg de CBCA.

4.5. Precio del metro cúbico del concreto optimo versus el concreto patrón, Tarapoto 2021.

Tabla 9: Costo de fabricación de concreto $f'c=210$ Kg/cm² adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino, para 1 m³ de concreto

Material	Und.	P.U.	C.Control ($f'c=210$ kg/cm ²)		C.Experimental (5% de CBCA)	
			Metrado	Costo	Metrado	Costo
Cemento	Kg	0.70	345.6	241.92	345.6	241.92
Agua	lt/m ³	0.02	162.70	3.25	162.70	3.25
Arena	Kg	0.07	883.10	61.817	883.10	61.817
Piedra	Kg	0.09	983.78	88.54	983.78	88.54
CBCA	Kg	0.125	0.00	0.00	44.155	5.52
Costo por m3			S/ 395.527		S/ 401.047	

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

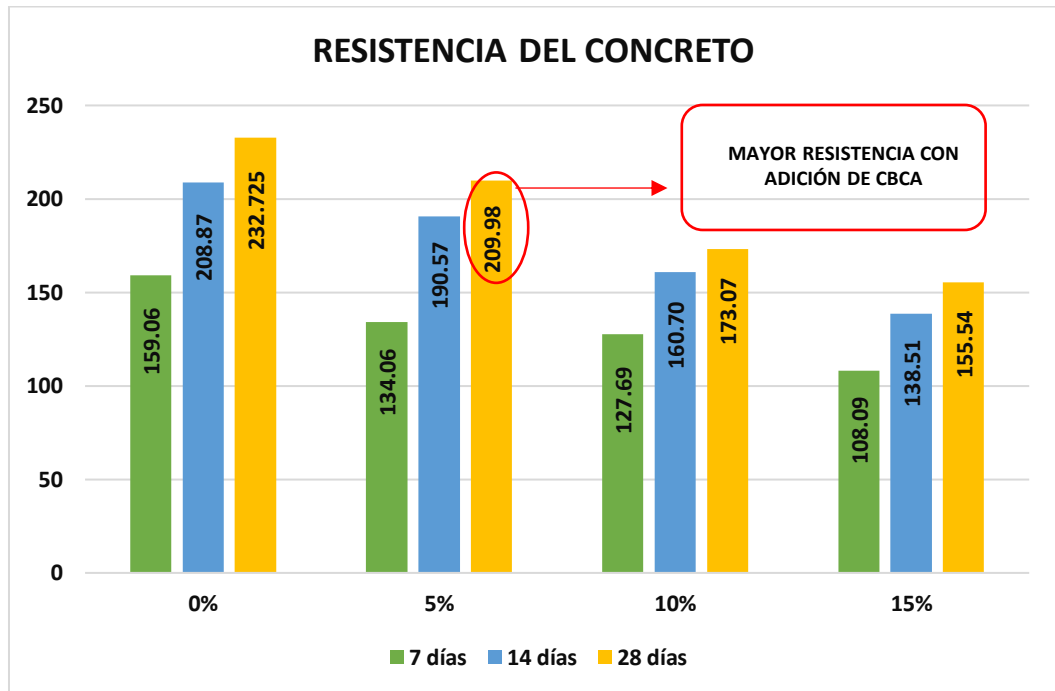
Interpretación:

Obtuvimos un general de S/ 401.047 al realizar el presupuesto con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino, en relación a la fabricación de 1m³ de concreto; costando S/ 5.52 más que el concreto convencional, de tal manera que comparativamente resulta un poco mas costoso.

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

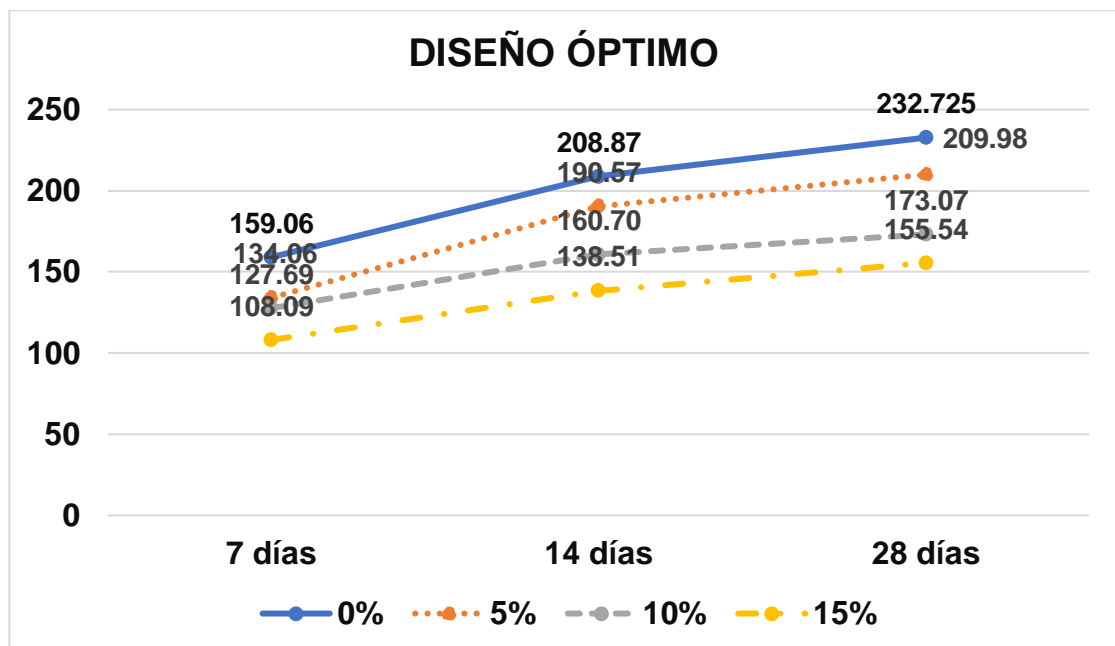
Realizamos los siguientes gráficos con el software Microsoft Excel, el cual nos ayudará a interpretar y reconocer los resultados que se obtuvo en el laboratorio VPP Construcciones generales E.I.R.Ltda.

Figura 2: Resistencia a la compresión correspondiente al concreto control y el concreto experimental con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar (5%,10%,15%) a las edades de 7,14,28 días.



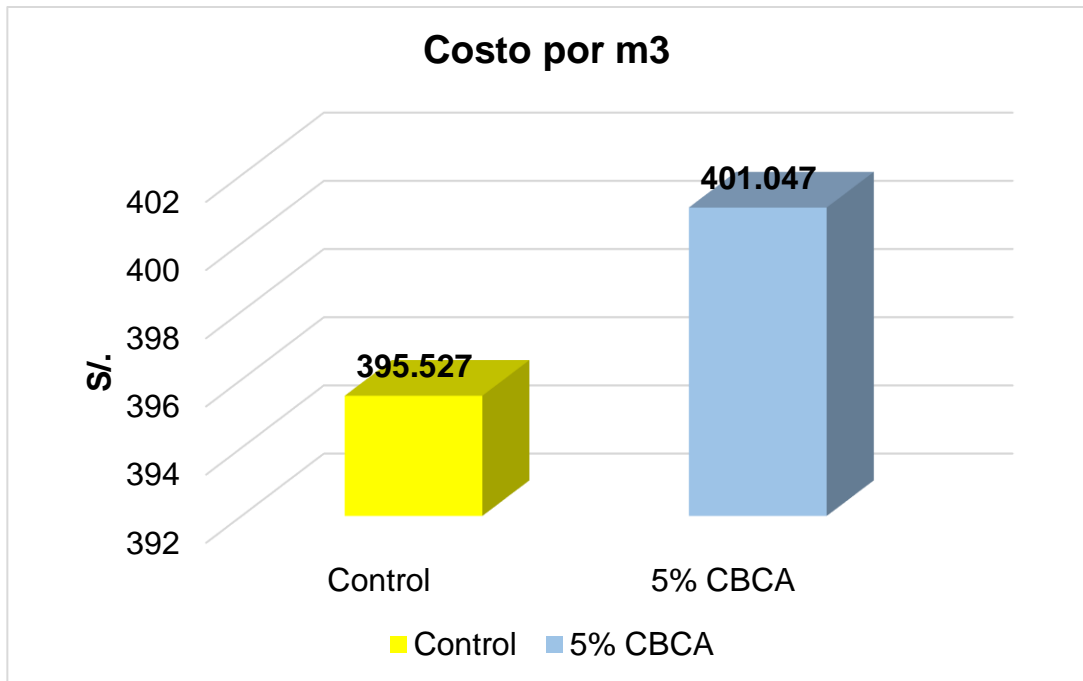
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Figura 3: Diseño óptimo del concreto control y concreto experimental con porcentajes de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.



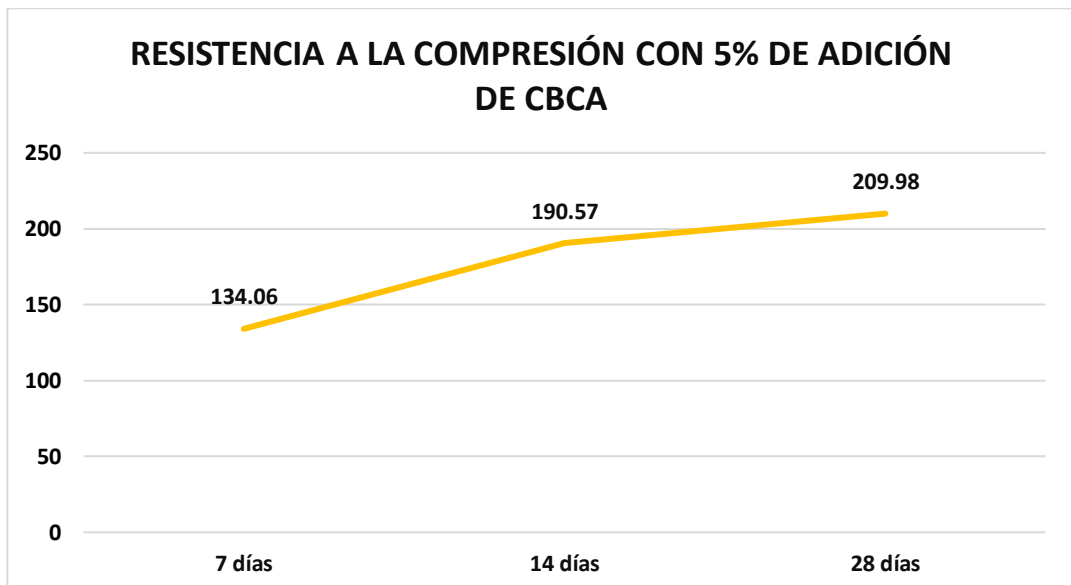
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Figura 4: Comparación económica.



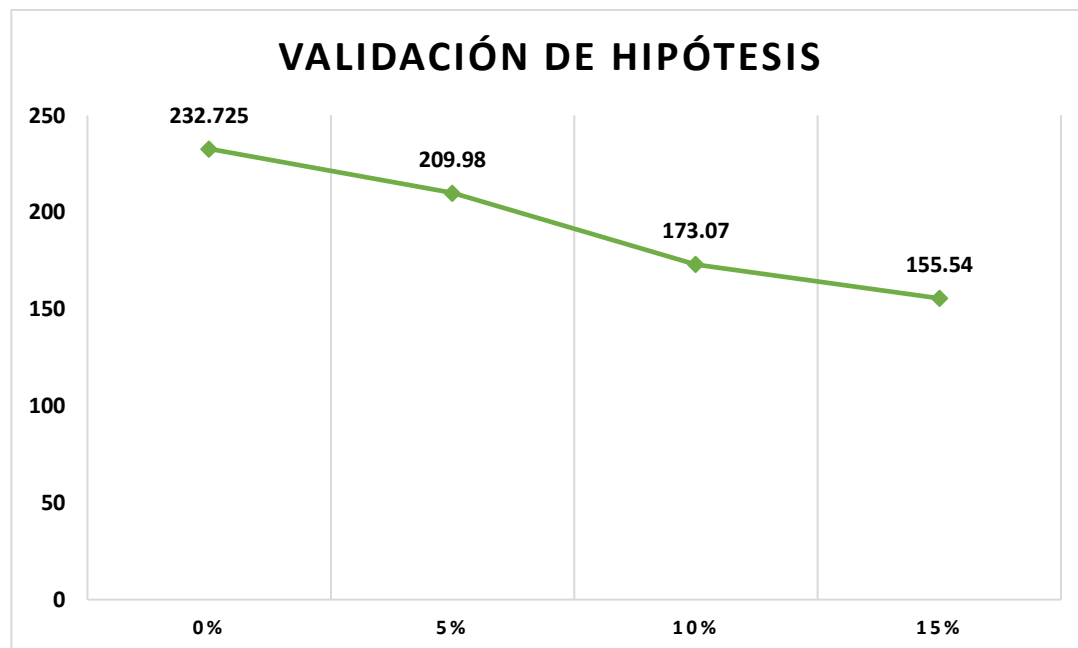
Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Figura 5: Resistencia a la compresión del concreto adicionando 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Figura 6: Validación de la hipótesis con 28 días de curado correspondiente al concreto experimental con porcentajes de 5%,10%,15% de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Prueba de hipótesis

Para la figura 6, determinamos que no es aceptable la hipótesis de estudio afín a las variables en porcentajes de 5%, 10% y 15% con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar el cual está indicado en la hipótesis general. Adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino no mejoró su resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

V. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta a Alvarado, J. et al. (2016), quien concluyó que al sustituir parcialmente el cemento en porcentajes de 5%, 10%, 15% a los 28 días arroja un resultado positivo porque estructuralmente es bueno, ya que alcanza una resistencia óptima, en comparación a nuestra investigación que adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar en un 5%,10%,15% al agregado fino , solo el 5% vendría a ser óptimo para poder adquirir la resistencia que bordea el 210 kg/cm^2 , Berenguer, R.A. (2018), obtuvo resultados satisfactorios a diversas edades provocando una mayor

resistencia a la compresión del hormigón, ya que estos materiales tienen propiedades de puzolanidad, que en su composición se acercan a los 60% de materiales que soportan la adherencia con el cemento, a comparación con nuestra investigación adicionando al agregado fino los disímiles porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar no se pudo lograr una resistencia esperada, estos autores también coinciden con Coyasamin, O. (2016) que en su investigación comenta que al realizar dos tipos de ensayos remplazando la arena fina y arena gruesa por ceniza de bagazo de caña de azúcar, obtuvo resultados positivos, el autor Vélez, J. (2019), en sus conclusiones confirma que al realizar la añadidura porcentual de ceniza de caña de azúcar en el hormigón comprobó mediante los ensayos y resultados que la CBCA ayuda a mejorar la resistencia, porque la ceniza contiene alto sílice, en este caso coincidimos con el autor porque al realizar nuestra investigación, comprobamos que la ceniza de bagazo de caña de azúcar contiene sílice al 36% el porcentaje más alto de composición química a comparación de otros componentes químicos que contiene la CBCA, Chávez, (2017) realizó un estudio en porcentajes de 1%, 3% y al 5% el cual obtuvo resultados satisfactorio a los 28 días de curado demostrando así que la caña de azúcar al ser empleado porcentualmente como agregado fino ayuda a perfeccionar la resistencia a la compresión que según la norma son la cantidad de días necesarias para alcanzar el endurecimiento completo del concreto, en nuestro caso, si analizamos podemos decir que al adicionar porcentajes bajos de ceniza de bagazo de caña de azúcar si se logra una resistencia esperada a los 28 días, en el caso de nuestro estudio es positivo la adición del 5%, Arana, (2018), en las recomendaciones de su investigación nos dice que se tiene que tener mucho cuidado en los temas de la recolección del material para no tener una contaminación no deseada que puede afectar la pureza y poder tener un resultado favorable, coincidimos con el autor ya que si el material se ve afectado por sustancias ajenas a la ceniza de bagazo de caña de azúcar, este consigue altear al estudio, y no llegar a la resistencia esperada , al momento de analizar en el laboratorio, en el caso de Guerrero, S. (2020), indica que para obtener resultados favorables en el reemplazo del agregado fino o en la sustitución

del cemento, es necesario hacer una obtención del CBCA bajo las condiciones adecuadas tanto en la combustión de la caña para obtener la ceniza, así como en la investigación del cultivo, para así saber si los cultivos son orgánicos o si presentan algún tipo de fertilización que pueda afectar en un futuro al concreto, con este autor compartimos su opinión porque si la CBCA contiene materiales desfavorables, como residuos de otros materiales tales como palaos u otras cenizas , además de fertilizantes al momento de su producción este se verá alterado en los resultados y no llegará a la resistencia especificada, para los autores Acuña, C & Caballero, H. (2018), su investigación no obtuvo resultados favorables porque no cumplió con ser económico, ni su uso logró ser semejante con los elementos típicos de la construcción como cemento y arena fina, en nuestro caso tampoco se logró un precio menor ya que el presupuesto de 1m³ de concreto con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino salió S/ 401.047 y para un concreto sin adición S/ 395.527,concluyendo así que con adición es un poco menos económico, finalmente Farfán, M. (2018), indica en su investigación que no fue favorable ya que al reemplazar en un 20% y 40% con CBCA no cumple con las especificaciones para poder utilizarse estructuralmente como sustituto del cemento, porque no se llegó a la resistencia requerida, coincidimos con el autor ya que a más adición de CBCA la resistencia reduce, en nuestro caso sucedió lo mismo, con los porcentajes de 10% y 15%.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Tras investigar y tomar en cuenta autores pudimos conocer las posesiones fisicoquímicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar, así concluimos que contiene en su mayoría SiO_2 (sílice), este material que aporta capacidad puzolánica, el cual ayuda a la resistencia, por otro lado, el que a nuestra investigación no haya aportado mayor resistencia se debe a que la CBCA no fue un material muy bien cuidado y que en su mayoría no fue un material netamente puro.
- 6.2.** Determinamos las posesiones de los agregados teniendo que el agregado fino contiene humedad natural 3.69% ,peso específico Bulk(base seca) 2.597 gr/cm³,peso específico Bulk(base saturada) 2.622 gr/cm³,peso específico aparente (base seca) 2.663 gr/cm³,absorción 0.95 % ,peso unitario suelto 1.522 kg/m³,peso unitario varillado 1.669 kg/m³,módulo de fineza 2.19 % , equivalente de arena 81.00 % , para el caso de los áridos gruesos obtuvimos los siguientes resultados humedad natural 1.67% ,peso específico Bulk(base seca) 2.682 gr/cm³,absorción 0.95 % ,peso unitario suelto 1.402 kg/m³,peso unitario varillado 1.520 kg/m³,diámetro máximo nominal 3/4, con los efectos logrados podemos concluir que es beneficioso para el diseño de mezcla con respecto al capítulo 3 de concreto armado E 0.60 de la NTP.
- 6.3.** En el caso del tercer objetivo determinamos para el grupo experimental con 5% de CBCA tenemos 134.06 kg/cm² (7 días), 190.57 kg/cm² (14 días), 209.98 kg/cm² (28 días), para 10% con CBCA 127.69 kg/cm² (7 días), 160.70 kg/cm² (14 días), 173.07 kg/cm² (28 días), el grupo experimental con 15 % de CBCA obtuvimos 108.09 kg/cm² (7 días), 138.51 kg/cm² (14 días), 155.54 kg/cm² (28 días), concluyendo que a más adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar la resistencia se ve afectada y disminuye.

- 6.4.** Después de realizar los estudios necesarios en laboratorio concluimos que el porcentaje óptimo de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino es de 5%, con este porcentaje se obtuvo una resistencia mínima de 209.98 kg/cm² a los 28 días de curado con relación al diseño de concreto patrón de $f'c=210$ kg/cm², el diseño se ejecutó a base de 108.60 kg de arena, 120.98 kg de piedra, 20 lt/m³ de agua, 42.50 kg de cemento, y 1.1225 kg de CBCA.
- 6.5.** Concluimos que el precio de un metro cúbico de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar al agregado fino, es de S/ 401.047.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Recomendamos utilizar agregados puros al ejecutar las pruebas del estudio, además de en lo posible realizar un seguimiento a la caña desde la siembra, la cosecha y la obtención de la ceniza de bagazo de caña de azúcar.
- 7.2.** Recomendamos examinar el tratamiento de los áridos tanto finos y gruesos para el boceto de mezcla, teniendo en cuenta que provengan de canteras verídicas, para así poder lograr una resistencia a la compresión conveniente.
- 7.3.** Recomendamos realizar estudios de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar, en desemejantes porcentajes y corroborar si al utilizar otros porcentajes ya sean menores a 5%, crece la resistencia a la compresión.
- 7.4.** Recomendamos elaborar tres o más probetas para la prueba de compresión, para así lograr una media de las consecuencias y poder ver la conducta de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en conjunto con el concreto.
- 7.5.** Recomendamos emplear un cálculo económico cotejando precios de cada material utilizado en el boceto de mezcla, además tener en cuenta los porcentajes de CBCA menores a 5%, con un manejo disímil al momento de realizar la ebullición del bagazo de caña de azúcar.

REFERENCIAS

- Acuña, C. & Caballero, H. (2018). "Resistencia a la compresión y flexión de un concreto estructural mediante la sustitución parcial del cemento por ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) – San Jacinto". Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote. Obtenido en: <https://repositorio.unc.edu.pe>
- Albañil, F. (2017). "Resistencia de mortero con cemento sustituido al 18%, 22% y 24% por combinación de cenizas de bagazo de caña de azúcar y esquisto". Tesis de pregrado. Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/1529/Tesis_52012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aldana, A. & Dolores, H. (2011). "Manejo integrado del cultivo de caña de azúcar". Universidad Nacional Agraria la Molina, Paijan. Obtenido en: <https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Cania/MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE CANA DE AZUCAR.pdf>
- Alvarado, J. et al. (2016). "Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto". Tesis de pregrado. Universidad del Salvador, San Miguel. Obtenido en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14162/1/50108276.pdf>
- Amigo, M. , & Palomino, J. (2015). "Evaluación del comportamiento de cenizas volantes obtenidas del bagazo de caña de azúcar como sustitución parcial del cemento en el diseño de mezclas de concreto de resistencias altas". Tesis de posgrado. Universidad Central de Venezuela, Caracas. Obtenido en: [http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/11410/1/TESIS_%28JORGE_PALOMINO% 2c MARIA KARINA AMIGO%29.pdf](http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/11410/1/TESIS_%28JORGE_PALOMINO%2c MARIA KARINA AMIGO%29.pdf)

- Arana, S. (2018). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustituto parcial de cemento portland en la elaboración de concreto $f'c=210$ kg/cm²". Tesis de pregrado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Amazonas. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/11042/4609>
- Arias, F. (2018). "El proyecto de investigación, introducción a la metodología" Edit. Episteme, 6ta edición. 2006. Obtenido en: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Aquino, M. (2018). "Bases teóricas para la estabilización de suelos con ceniza de bagazo de caña de azúcar para su uso en subrasantes en el distrito de Laredo – Trujillo, La Libertad". Tesis de pregrado. Universidad privada de Trujillo, Trujillo. Obtenido en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/93/Aquino%20Mendoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Begoña, P. et al. (2015). "Contabilidad de costos y de gestión: un enfoque práctico" (En línea). Primera edición. Madrid: Editorial Delta. Obtenido en: <https://www.worldcat.org/title/contabilidad-de-costes-y-de-gestion-un-enfoque-practico/oclc/970572326?referer=di&ht=edition>
- Balladares, J. & Ramírez, Y. (2020). "Diseño de concreto empleando cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2020". Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe>
- Berengue, R. et al. (2018). "La influencia de las cenizas de bagazo de caña de azúcar como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a la compresión de los morteros". Revista Alconpat (En línea). Vol.8, No.1,

pp.30-37. ISSN: 2007-6835. Obtenido en:
<https://doi.org/10.21041/ra.v8i1.187>.

Chávez, C. (2017). “Empleo de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto hidráulico”. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido en:
https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1048/T016_4447701_2_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Coyasamin, O. (2016). “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cascara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)”. Tesis de pregrado. Universidad técnica de Ambato, Ecuador. Obtenido en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23482/1/Tesis%201024%20-%20Coyasam%C3%ADn%20Maldonado%20Oscar%20Inicio.pdf>

Díaz, L. & Portocarrero, E. (2002). “Manual de Producción de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum L.)”. Tesis de pregrado. Honduras. Obtenido en:
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a66402aa-4881-4ad1-bd65-f52a1ee5fff1/content>

Díaz, E. (2019). “Estudio de hormigón hidráulico utilizando la ceniza de bagazo de la caña de azúcar, como sustitutivo del árido fino”. Tesis de pregrado. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido en:
<https://1library.co/document/yev780ez-estudio-hormigon-hidraulico-utilizando-ceniza-bagazo-azucar-sustitutivo.html>

- Escandón, C. et al. (2014). "Caracterización de ceniza de bagazo de la caña de azúcar; como material suplementario del cemento portland". Revista Ingeniería e investigación. (En línea), vol.34, n.1, pp.5-10. ISSN 0120-5609. Obtenido en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56092014000100002&script=sci_abstract&lng=es
- Farfán, M. & Pastor, H. (2018). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto". Revista de Investigación y Cultura. (En línea). Vol. 7, No. 3, pp. 25-31. Obtenido en: <https://www.redalyc.org/journal/5217/521758012002/html/>
- Guerrero, S. (2020). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del Valle del Chira". Tesis de pregrado. Universidad de Piura, Piura. Obtenido en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4609/ICI_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, U. (2011). "Comportamiento mecánico y físico del mortero a base de (CBCA) como árido en aplanados en muros". Tesis de pregrado, Universidad Veracruzana, Veracruz. Obtenido en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/30602/HdzJaen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, R. et al. (2018). "Evaluation of natural additives for warm asphalt mix". Revista De La Construcción. Journal of Construction, 17(2), 330–336. Obtenido en: <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.2.330>

Idrogo, E. (2018). “Estudio de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con ceniza de bagazo de caña de azúcar Pimentel, Chiclayo”. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Pimentel. Obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29294>

Jara, R. & Palacios, R. (2015). “Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto”. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote. Obtenido en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3179>

Jiménez, G. (2016). “Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con la adición de diferentes porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar, UPNC 2016”. Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/9982/Jiménez%20C%20hávez%2c%20Geoffrey%20Andreé.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Jiménez, M. & Torres, F. (2018). “Análisis sistemático de literatura – análisis de un concreto convencional con un concreto con material alternativo (bagazo de caña de azúcar)”. Revista de la Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta. (En línea). Obtenido en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17819/3/2020_analisis_concreto_convencional.pdf

Manrique, J. (2019). “Diseño y prueba de mezclas de concreto con baja pérdida de trabajabilidad en el tiempo”. Tesis de pregrado. Universidad de Piura, Piura. Obtenido en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4336/ICI_291.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ma-Tay, D. (2014). “Valorización de cenizas de bagazo procedentes de Honduras: posibilidades de uso en matrices de cemento pórtland”. Tesis de posgrado. Universidad politècnica de València, Valencia. Obtenido en: <https://www.masterenhormigon.com/images/TFM/DEMP.pdf>

Moraes, J. et al. (2017). “Utilización de la ceniza de la paja de caña de azúcar (CPC) como puzolana en sustituciones parciales del cemento Portland”. Revista de la Asociación Española de Materiales Compuestos. (En línea). Vol. 2, No. 1, pp. 6-9. Obtenido en: <https://revista.aemac.org/materiales-compuestos>

Norma Técnica Peruana NTP 399.185 ASTM C566 [en línea], Perú 2013 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://es.scribd.com/document/429957838/NTP-339-185-Contenido-de-Humedad>

Norma Técnica Peruana NTP 400.012 ASTM C136 [en línea], Perú 2001 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://es.slideshare.net/ricardocivil79/analisis-granulometrico-ntp-400012>

Norma Técnica Peruana NTP 400.022 ASTM 128 [en línea], Perú 2013 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf

Norma Técnica Peruana NTP 400.017 ASTM C29 [en línea], Perú 2011 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://kupdf.net/download/ntp->

[400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf](#)

Norma Técnica Peruana ACI 211 [en línea], Perú 2002 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://es.slideshare.net/marcelohurtado11/aci-2111>

Norma Técnica Peruana NTP 339.146 ASTM D-2419 [en línea], Perú 2000 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <http://www.sitecal.com.bo/files/6.%20METODO%20PARA%20DETERMINAR%20EL%20EQUIVALENTE%20DE%20ARENA.pdf>

Norma Técnica Peruana NTP 339.034 ASTM C39 [en línea], Perú 2015 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>

Ríos, E. (2011). “Empleo de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración de concreto hidráulico”. Tesis de pregrado. Universidad Veracruzana, Veracruz. Obtenido en: [https://www.academia.edu/14723228/UNIVERSIDAD VERACRUZANA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL INGENIERO CIVIL](https://www.academia.edu/14723228/UNIVERSIDAD_VERACRUZANA_FACULTAD_DE_INGENIERÍA_CIVIL_INGENIERO_CIVIL)

Ruiz, A. (2015). “Resistencia a compresión del mortero cemento-arena incorporando ceniza de cáscara de arroz, afrecho de cebada y bagazo de caña de azúcar”. Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7330/Ruiz%20Rodríguez%20Annel%20Jussarha%20%28Tesis%20Parcial%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Tito, E. (2016). "Cemento sustituido parcialmente por las cenizas de bagazo de caña de azúcar, en mezcla de concreto, para incrementar su resistencia a la compresión". Tesis de pregrado. Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/1027/Tesis_44556.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tomas, F. (2019). "Tipos de Rotura en Probetas de Hormigón". Tesis de pregrado. Universidad de Lima, Lima. Obtenido en: <https://es.scribd.com/document/540910136/TIPOS-DE-ROTURA-EN-PROBETAS-DE-HORMIGON>

Vásquez, L. (2018). "Evaluación de las propiedades del concreto con puzolana obtenido del bagazo de caña de azúcar, Cayalti, Lambayeque". Tesis de pregrado. Universidad Señor de Sipán, Lambayeque. Obtenido en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5594>

Vélez, J. (2019). "Cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar resistencia y permeabilidad del hormigón". Tesis de pregrado. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13844/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-322.pdf>

ANEXOS

**ANEXO N° 01: MATRIZ DE
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Anexo 01: Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Dependiente					
Resistencia a la compresión	Anyosa, S.(2018) nos explica que es la capacidad y/o soporte de un área determinada del concreto, sometida a condiciones extremas de compresión y su resultado se expresa en kg/cm ² .	Para poder realizar los ensayos se pondrá en estudio, probetas elaboradas a base de concreto y ceniza de caña de azúcar con porcentajes de 5%,10% y 15%.	Los ensayos de resistencia a la compresión adicionando la ceniza de caña de azúcar al 5%,10% y 15%, además que también incluyen los gastos que se realizará para esta investigación.	Análisis físicos de los agregados tales como; ensayo de contenido de humedad, granulometría, ensayo de peso específico, peso unitario, diseño de mezcla, equivalente de arena, resistencia a la compresión, las roturas de los testigos de: concreto a 7, 14 y 28 días de curado y análisis de precios unitarios.	Razón Razón Razón
Variable Independiente					
Ceniza de bagazo de caña de azúcar	Moraes, J. et al. (2017) la ceniza de caña de azúcar derivan del bagazo de la caña, las cuales son desechadas después de su uso, estas serán procesadas mediante trituración.	Al diseño de grupo de control se colocará ceniza de caña de azúcar, utilizando los porcentajes de 5%, 10%,15%, esto será sustituyente parcial del agregado fino.	Características del agregado fino Características de la ceniza de caña de azúcar Diseño de la mezcla del concreto	Peso específico y absorción, Contenido de humedad, Granulometría, Densidad, dureza y resistencia a ruptura, Relación agua cemento, cantidad de ceniza de bagazo de caña de azúcar.	Razón Razón Razón

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

**ANEXO N° 02:
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**

Tabla 4: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente
Ensayo de contenido de humedad natural (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 399.185 ASTM C566
Ensayo granulométrico (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.012 ASTM C136
Ensayo de peso Específico y absorción (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.022 ASTM 128
Ensayo de peso unitario (áridos fino y grueso)	Formulario de inscripción	NTP 400.017 ASTM C29
Diseño de mezcla	Formulación de inscripción	ACI 211
Ensayo de equivalente de arena	Formulación de inscripción	NTP 339.146 ASTM D-2419
Ensayo de resistencia a la compresión (testigos de concreto)	Formulario de inscripción y Equipos de laboratorio	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

**ANEXO N° 03:
INFORME DE AUTENTICIDAD DEL
DESARROLLO DE LOS ENSAYOS DE
MECÁNICA DE SUELOS**



VPP Construcciones Generales E.I.R.L

**INFORME DE ESTUDIO DE
LAS CARACTERISTICAS
FISICAS MECÁNICAS
QUIMICAS DEL AGREGADO
FINO CANTO RODADO
AGREGADO GRUESO
CHANCADO**

**ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MECÁNICAS, DE LOS
 AGREGADOS FINO Y GRUESO PARA LA UTILIZACIÓN EN
 CONCRETO**



PROYECTO:

**“CONCRETO SIMPLE EMPLEANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE
 AZÚCAR, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-
 2021”**

UBICACIÓN

DISTRITO : TARAPOTO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTIN
ASUNTO : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (POR SEPARADO)
MATERIALES : ARENA ZARANDEADA CANTO RODADO DE CANTERA RIO CUMBAZA
 + PIEDRA CHANCADA ZARANDEADA DE CANTERA RIO HUALLAGA

Velardo Pezo Pereda
 Velardo Pezo Pereda
 ING. CIVIL R. O.P. 121998
 ESPECIALISTA EN MECANICA
 SUELOS Y PAVIMENTOS

MORALES – MAYO DEL 2022

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00692-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
 E-mail: velardep@hotmail.com



INFORME DE LABORATORIO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

UBICACIÓN : **DISTRITO** : Tarapoto
PROVINCIA : San Martín
REGION : San Martín

SOLICITA : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

ASUNTO : Estudio de las propiedades físicas-mecánicas de los agregados fino y grueso, para la utilización en concreto.

FECHA : Morales, Mayo del 2022

Es grato dirigirme a usted, para saludarle y a la vez informarle sobre los trabajos realizados de los estudios de las características físicas, mecánicas, de los agregados fino y grueso, para la utilización en concreto

1. Se realizó las extracciones de los materiales de cantera y chancadora.
 - Para indicar que se realizaron los estudios según las especificaciones técnicas.
 - Material Piedra chancada zarandeada de la Cantera Río Huallaga
 - Arena Zarandeada canto rodado - Cantera Río Cumbaza
2. Se realizaron los ensayos de laboratorio de los materiales, según las especificaciones técnicas, para agregados para concreto, de las propiedades físicas, mecánicas, según los procedimientos de la A.S.T.M. y Los resultados son los siguientes:
 - a) **Ensayos para agregado fino - Cantera Río Cumbaza:**
 - Porcentaje de Humedad Natural (ASTM D-2216)
 - Peso Específico y Absorción Agregado Fino (AASHTO T-84 Y AASHTO T-85)
 - Peso Unitario Suelto y Varillado (ASTM C-29)
 - Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
 - Equivalente de arena MTC E - 114, AASHTO T - 176 Y ASTM D - 2419
 - Módulo de fineza
 - b) **Ensayos Agregado grueso chancado Tamaño Máximo nominal 3/4" Cantera Río Huallaga:**
 - Porcentaje de Humedad Natural (ASTM D-2216)
 - Peso Específico y Absorción Agregado Grueso (AASHTO T-84 Y AASHTO T-85)
 - Peso Unitario Suelto y Varillado (ASTM C-29)
 - Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
 - Desgaste a la abrasión agregado grueso



Velarde Perea Perea
ING. CIVIL R. C. P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



c) Trabajos de Gabinete:

- Dibujo de curvas según resultados de laboratorio
- Confección de cuadros y dibujos de láminas
- Interpretación de resultados según las especificaciones técnicas
- Redacción del informe.

3. Resultados Obtenidos en Laboratorio de Materiales con comparaciones según especificaciones técnicas - Agregado fino - Cantera Río Cumbaza:

CANTERA	Agregado fino - Cantera Río Cumbaza	ESPECIFICACIONES TECNICAS - "GRUPO C"	UNIDADES
Humedad Natural	3.69		%
Peso Especifico Bulk (Base Seca)	2.597		gr./cm ³
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)	2.622		gr./cm ³
Peso Especifico Aparente (Base Seca)	2.663		gr./cm ³
Absorción	0.95		%
Peso Unitario Suelto	1.522		kg./m ³
Peso Unitario Varillado	1.669		kg./m ³
Granulometria	Porcentaje que pasa		
% pasa la malla 3/8"	100.00	100 - 100	%
% pasa la malla 1/4"	97.92		%
% pasa la malla N° 4	95.26	89 - 100	%
% pasa la malla N° 8	89.92	80 - 100	%
% pasa la malla N° 10	85.31		%
% pasa la malla N° 16	79.44	70- 100	%
% pasa la malla N° 20	74.27		%
% pasa la malla N° 30	61.08	55 - 100	%
% pasa la malla N° 40	51.08		%
% pasa la malla N° 50	43.78	5 - 70	%
% pasa la malla N° 60	31.35		%
% pasa la malla N° 80	18.26		%
% pasa la malla N° 100	11.02	0 - 12	%
% pasa la malla N° 200	2.76		%
Módulo de Fineza	2.19		%
Equivalente de Arena	81.00		%

Fuente: Elaboración propia.



Velarde Pezo Paredes
ING. CIVIL R. CIP. 121598
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS



4. Resultados Obtenidos en Laboratorio de materiales con comparaciones según especificaciones técnicas-Agregado grueso (piedra chancada Cantera Río Huallaga):

CANTERA	Agregado grueso chancado Río Huallaga	ESPECIFICACIONES TECNICAS	UNIDADES
Humedad Natural	1.67		%
Peso Específico Aparente (Base Seca)	2.682		gr./cm ³
Absorción	0.95		%
Peso Unitario Suelto	1.402		kg./m ³
Peso Unitario Varillado	1.520		kg./m ³
Desgaste a la abrasión	21.70		%
Granulometría	Porcentaje que pasa		
% pasa la malla 1"	100.00%	100 - 100	%
% pasa la malla 3/4"	92.29%	90 - 100	%
% pasa la malla 1/2"	49.39%		%
% pasa la malla 3/8"	30.87%	20 - 55	%
% pasa la malla 1/4"	15.06%		%
% pasa la malla N° 4	6.73	0 - 10	%
% pasa la malla N° 8	1.32	0 - 5	%

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones:

a. Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

- De los ensayos de las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados (Fino) presenta buenas características con relación a las especificaciones técnicas para ser utilizado en la elaboración de concreto.
- De los resultados del ensayo de pesos específicos, absorción, para la arena natural zarandeada, son de buenas características físicas para ser usados en mezclas de concreto.
- Del análisis granulométrico realizado para el agregado fino arena natural zarandeada, se pudo determinar que el porcentaje de finos y/o arcillas está por encima de las especificaciones técnicas, el porcentaje de finos y/o arcillas debe ser menor del 3%.
- De los resultados de los ensayos de durabilidad al sulfato de sodio y magnesio para agregado fino, se pudo determinar que esta cumple con las especificaciones técnicas, ya que el porcentaje de durabilidad del agregado fino al sulfato de sodio y magnesio debe ser menor del 10%, mientras que el porcentaje de durabilidad del agregado grueso al sulfato de sodio y magnesio debe ser menor del 12%.
- (Se adjunta Tabla de Especificaciones Técnicas para Agregado Fino).

Velarde Pezo Perera
ING. CIVIL, CIP. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

Especificaciones Técnicas que deben cumplir el agregado fino – arena, en gradaciones para ser utilizados, en la fabricación de concretos

TABLA - 01

TAMIZ	GRUPO C	GRUPO M	GRUPO F
3/8"	100	100	100
N° 4	95 - 100	85 - 100	89 - 100
N° 8	80 - 100	65 - 100	80 - 100
N° 16	50 - 85	45 - 100	70 - 100

INDECOPI - N° de Certificado: 100022503 - Fecha de vencimiento: 2023/01/11 - Clase: 07 - 42 - N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

N° 30	25 - 60	25 - 80	55 - 100
N° 50	10 - 30	5 - 48	5 - 70
N° 100	2 - 10	0 - 12	0 - 12

- El Grupo C corresponde a arenas gruesas
- El Grupo M corresponde a arenas intermedias
- El Grupo F corresponde a arenas finas

- Del resultado del ensayo de equivalente de arena, se pudo determinar que esta cumple con las especificaciones técnicas tanto para concreto de menor resistencia (Menores de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con equivalente de arena del 65% como mínimo) así como para concreto de mayor resistencia (Mayores de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con equivalente de arena del 75% como mínimo). Con esto se concluye que el agregado fino es aceptable para ser usado en mezclas de concreto.
- Con esto se concluye que el agregado fino es aceptable para ser usado en mezclas de concreto.

• ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(a) Agregado fino

(1) Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 - 100
2,36 mm (N° 8)	80 - 100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	2 - 10

- En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El módulo de fineza se encontrará entre 2.3 y 3.1.
- Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.


Velarde Pineda Perera
ING. CIVIL R. CIP/121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

2) Durabilidad

- El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.
- En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

(3) Limpieza

- El Equivalente de Arena, medido según la Norma MTC E 114, será sesenta por ciento (65%) mínimo para concretos de $f_c < 210\text{kg/cm}^2$ y para resistencias mayores setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

b. Agregado grueso (Piedra Chancada zarandeada - Cantera Rio Huallaga)

- De los resultados del ensayo de pesos específicos para la grava chancada, son de buenas caracterizas físicas para ser usados en mezclas de concreto.
- De los resultados de los ensayos de absorción para la grava chancada zarandeada, se pudo determinar que son de buenas caracterizas físicas para ser usados en mezclas de concreto.
- Del análisis granulométrico realizado para el agregado grueso piedra chancada zarandeada, se pudo determinar que el porcentaje de finos y/o arcillas está por encima de las especificaciones técnicas, el porcentaje de finos y/o arcillas debe ser menor del 1%.
- Del análisis granulométrico del agregado grueso se pudo determinar que esta cumple con las especificaciones técnicas para tamaño máximo nominal $\frac{3}{4}$ ", (Se adjunta Tabla de Especificaciones Técnicas para agregados gruesos).
- Para indicar que se realizaron las mezclas de los agregados de piedra chancada de $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " y arena triturada para poder cumplir con las especificaciones técnicas

Tamaño Nominal	Porcentajes que Pasan por las Siguietes Mallas							
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
2"	95 - 100	-	35 - 70	-	10 - 30	-	0 - 5	-
1 1/2"	100	95 - 100	-	35 - 70	-	10 - 30	0 - 5	-
1"	-	100	95 - 100	-	25 - 60	-	0 - 10	0 - 5
3/4"	-	-	100	90 - 100	-	20 - 55	0 - 10	0 - 5
1/2"	-	-	-	100	90 - 100	40 - 70	0 - 15	0 - 5
3/8"	-	-	-	-	100	85 - 100	10 - 30	0 - 10

Velarde de la Cruz
ING. CIVIL R. CIP. 121995
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

De los resultados de los ensayos de durabilidad al sulfato de sodio y magnesio el agregado grueso, se pudo determinar que esta cumple con las especificaciones técnicas, ya que el porcentaje de durabilidad del agregado grueso al sulfato de sodio y magnesio debe ser

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



menor del 12%, mientras que el porcentaje de durabilidad del agregado grueso al sulfato de sodio y magnesio debe ser menor del 18%.

- Con esto se concluye que el agregado grueso piedra chancada es aceptable para ser usado en mezclas de concreto.

• **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

(b) Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 2.38. mm (N° 8). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Supervisor.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

2) Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

(3) Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

(4) Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

Velardo Pardo Perea
ING. CIVIL, R.C.P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



- Existencia de gran cantidad de materiales de canteras para concreto, como se muestra en el siguiente cuadro:

CANTERA	TIPO DE MATERIAL	POTENCIA ESTIMADA m ³	CONDICION DE TRANSPORTE	PROPIEDAD DE LA CANTERA
Piedra chancada Cantera Rio Huallaga	Piedra chancada,	40,000m ³	Volquetes de 15m ³	Privada
Arena zarandeada Cantera Rio Cumbaza	Arena zarandeada canto rodado	30,000m ³	Volquetes de 15m ³	Privada

6. Recomendaciones:

- Se recomienda utilizar los agregados mencionados (Arena Zarandeada canto rodado-Cantera Rio Cumbaza) + (Agregado Grueso chancado de cantera Rio Huallaga), Ver tabla de resultados y comparaciones según las especificaciones técnicas.

Es todo cuanto informo a usted, para los fines que crea conveniente'

Atentamente



Velarde Pazo Perea
ING. CIVIL - GIP 121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS



**ANEXO N° 04:
ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS**



VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

**RESULTADOS DE LOS
ENSAYOS REALIZADOS EN
EL LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELO
ARENA ZARANDEADA, RIO
CUMBAZA**

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 - N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización : Tarapoto

Muestra : Arena zarandeada canto rodado - Rio Cumbaza

Material : Arena Zarandeada Canto Rodado - Rio Cumbaza

Para Uso : Diseño de mezclas por separado

Perforación : Cielo Abierto

Tesistas : Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Coordenadas UTM: _____

Prof. de Muestra: _____

Fecha: Mayo del 2022

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

METODO DEL ENSAYO	MÉTODO "B" ± 0.1%		
METODO DE SECADO	HORNO A 110 ± 5°C		
TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO gr	135.48	137.06	137.92
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO gr	2012.05	2000.42	2008.29
PESO DEL SUELO SECO + TARRO gr	1940.25	1936.17	1942.51
PESO DEL AGUA gr	71.80	62.25	65.78
PESO DEL SUELO SECO gr	1804.77	1801.11	1804.58
% DE HUMEDAD	3.98	3.46	3.65
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.69		

PESO ESPECÍFICO ASTM D854 - 14

TARRO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				gr.
PESO FRASCO+AGUA				gr.
PESO SUELO SECO				gr.
PESO SUELO EN AGUA				gr.
VOLUMEN DEL SUELO				cm ³
PESO ESPECIFICO				gr./cm ³
PROMEDIO				gr./cm ³

PESO UNITARIO SUELTO ASTM D - 4253

ENSAYO	1	2	3	
PESO MOLDE + MATERIAL				gr.
PESO DE MOLDE				gr.
PESO DE MATERIAL				gr.
VOLUMEN DE MOLDE				gr.
PESO UNITARIO				%
PROMEDIO				%

Velarde Perea
Velarde Perea
ING. CIVIL R. O.P. 121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización: Tarapoto

Muestra : Arena zarandeada canto rodado - Rio Cumbaza

Coordenada
s UTM:

Material : Arena Zarandeada Canto Rodado - Rio Cumbaza

Profundidad de Muestra:

Para Uso : Diseño de mezclas por separado

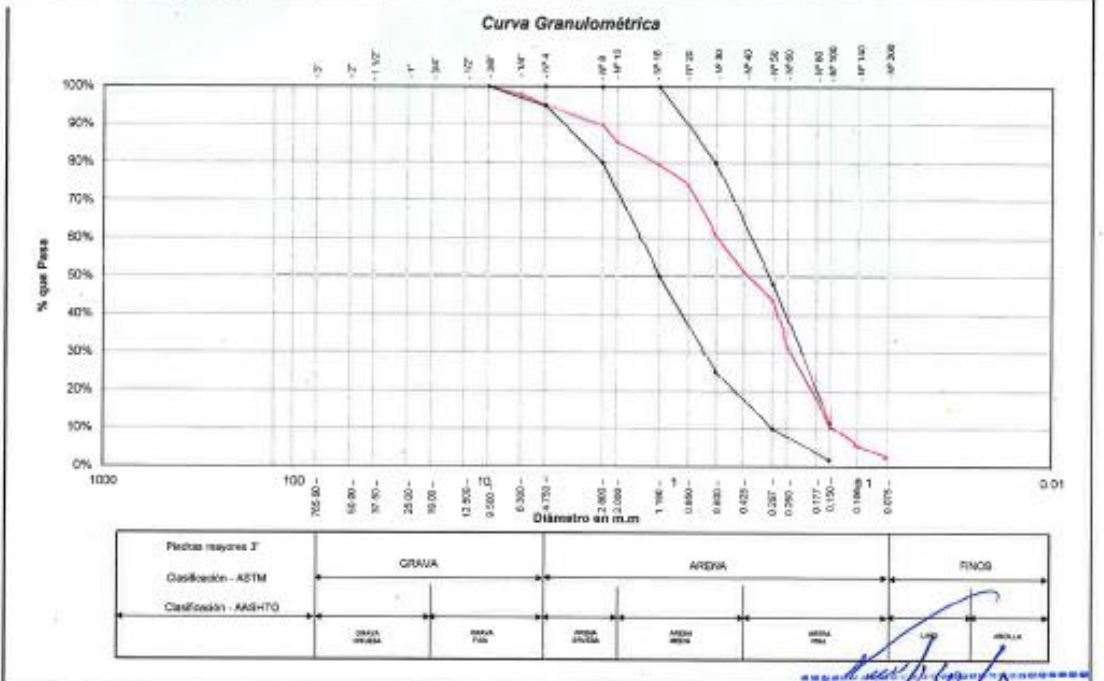
Fecha: Mayo del 2022

Testistas : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas

Bach. Vianca Silvana Nivarro Gonzales

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C136

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones Gradación C	Tamaño Máximo	3σ	Modulo de Finesa AC
Ø	(mm)					Modulo de Finesa AF	2.19	Equivalente de Arena:
3"	75.00					Descripción Muestra:		
2"	50.00					SUCS =		AASHTO =
1 1/2"	37.50					LL =		WT =
1"	25.00					LP =		WT+SAL =
3/4"	18.750					IP =		WSAL =
5/8"	12.500					IC =		WT+SOL =
3/8"	9.375	0.00	0.00%	100.00%	100% 100%			WSOL =
1/4"	6.250	35.94	2.00%	2.00%	97.00%			NARC = 2.75
Nº 4	4.750	46.07	2.07%	4.74%	95.26%			NERR = 0.00
Nº 9	2.000	91.95	5.33%	10.09%	89.91%			CC = 0.71
Nº 10	2.000	79.04	4.50%	14.69%	85.31%			CU = 4.02
Nº 16	1.190	101.20	5.87%	20.56%	79.44%	Ø 60=	0.581	
Nº 20	0.850	89.16	5.17%	25.73%	74.27%	Ø 30=	0.242	
Nº 30	0.600	221.50	13.19%	38.92%	61.08%	Ø 10=	0.142	
Nº 40	0.425	172.55	10.09%	49.01%	50.99%			Observaciones:
Nº 60	0.250	125.89	7.30%	56.31%	43.69%			
Nº 80	0.180	214.54	12.44%	68.75%	31.25%			
Nº 100	0.150	225.71	13.08%	81.74%	18.26%			
Nº 150	0.100	124.93	7.24%	88.98%	11.02%			
Nº 200	0.075	46.67	2.83%	91.81%	8.19%			
Fondo	0.05	47.59	2.76%	100.00%	0.00%			
RESO INICIAL		1725.00						



Velarde P. P. P.
ING. CIVIL R. N.º 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00592-2019/DS

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Ubicación : Tarapoto

Muestra : Arena zarandeada canto rodado - Rio Cumbaza

Material : Arena Zarandeada Canto Rodado - Rio Cumbaza

Uso : Diseño de mezclas por separado

Tesistas : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas

Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Fecha : Mayo del 2022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T - 84 Y T - 85

AGREGADO GRUESO						
			1	2	3	Promedio
A	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	gr.	263.00	260.03	261.93	
B	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	gr.	163.27	160.65	161.68	
C	Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	cm ³	99.73	99.38	100.25	
D	Peso de Material Seco en Estufa (105° C)	gr.	260.79	257.34	259.41	
E	Volumen de Masa (C - (A - D))	cm ³	97.52	98.69	97.73	
	Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	gr./cm ³	2.615	2.589	2.588	2.597
	Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	gr./cm ³	2.637	2.617	2.613	2.622
	Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	gr./cm ³	2.674	2.661	2.654	2.663
	% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	%	0.85	1.05	0.97	0.95

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Revisado Por:

V° B°:

Velarde Perea
ING. CIVIL (p. CIP) 21996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37 - 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

Proyecto: "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Ubicación: Tarapoto

Muestra: Arena zarandeada canto rodado - Rio Cumbaza

Material: Arena Zarandeada Canto Rodado - Rio Cumbaza

Uso: Diseño de mezclas por separado

Tesistas: Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Fecha: Mayo del 2022

EQUIVALENTE DE ARENA MTC E - 114, AASHTO T - 176 Y ASTM D - 2419

	Unidad	Ensayo N°:		
		01	02	03
Hora de Entrada a Saturación		10:45	10:47	10:49
Hora de Salida de Saturación (Más 10')		10:55	10:57	10:59
Hora de Entrada a Decantación		10:57	10:59	11:01
Hora de Salida de Decantación (Más 20')		11:17	11:19	11:21
Altura Máxima de Material Fino	cm.	6.35	6.25	6.29
Altura Máxima de la Arena	cm.	5.10	5.02	5.10
Equivalente de Arena	%	81	81	82
Equivalente de Arena Promedio	%	81.3		
Resultado Equivalente de arena	%	81		

Observaciones:

Material natural sin lavar

Revisado Por:

(Firma)
Velarde Pezo Perea
ING. CIVIL, CIP. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización : Tarapoto

Muestra : Arena zarandeada canto rodado - Rio Cumbaza

Material : Arena Zarandeada Canto Rodado - Rio Cumbaza

Para Uso : Diseño de mezclas por separado

Perforación : Cielo Abierto

Tesistas : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Coordenadas UTM:

Prof. de Muestra:

Fecha: Mayo del 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	50,506	50,570	50,527	kg.
PESO DE MOLDE	7,650	7,650	7,650	kg.
PESO DE MATERIAL	42,856	42,920	42,877	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.02818	0.02818	0.02818	m ³
PESO UNITARIO	1,521	1,523	1,522	kg./m ³
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,522			kg./m ³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	54,658	54,763	54,639	kg.
PESO DE MOLDE	7,650	7,650	7,650	kg.
PESO DE MATERIAL	47,008	47,113	46,989	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.02818	0.02818	0.02818	m ³
PESO UNITARIO	1,668	1,672	1,667	kg./m ³
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,669			kg./m ³

Velardo Pazo Perea
Velardo Pazo Perea
ING. CIVIL N.º 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

**RESULTADOS DE LOS
ENSAYOS REALIZADOS EN
EL LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELO
GRAVA CHANCADA
ZARANDEADA RIO
HUALLAGA; TAMAÑO
MÁXIMO NOMINAL $\frac{3}{4}$ "**

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización : Tarapoto

Muestra : Grava Chancada

Material : Grava chancada zarandeada, tamaño máximo Nominal 3/4"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Perforación : Extracción a cielo abierto

Tesistas : Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Coordenadas UTM: _____

Prof. de Muestra: _____

Fecha: Mayo del 2022

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D2216 - 19

MÉTODO DEL ENSAYO	MÉTODO "B" $\pm 0.1\%$		
MÉTODO DE SECADO	HORNO A $110 \pm 5^\circ\text{C}$		
TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO gr	140.46	137.60	138.48
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO gr	2001.19	2005.48	2006.50
PESO DEL SUELO SECO + TARRO gr	1972.60	1970.01	1978.49
PESO DEL AGUA gr	28.59	35.47	28.01
PESO DEL SUELO SECO gr	1832.14	1832.41	1840.01
% DE HUMEDAD	1.56	1.94	1.52
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1.67		

PESO ESPECÍFICO ASTM D854 - 14

TARRO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				gr.
PESO FRASCO+AGUA				gr.
PESO SUELO SECO				gr.
PESO SUELO EN AGUA				gr.
VOLUMEN DEL SUELO				cm ³
PESO ESPECIFICO				gr./cm ³
PROMEDIO				gr./cm ³

PESO UNITARIO SUELTO ASTM D - 4253

ENSAYO	1	2	3	
PESO MOLDE + MATERIAL				gr.
PESO DE MOLDE				gr.
PESO DE MATERIAL				gr.
VOLUMEN DE MOLDE				gr.
PESO UNITARIO				%
PROMEDIO				%

Velarde Pizarro
Velarde Pizarro Perea
ING. CIVIL R. Cl. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización: Tarapoto

Muestra : Grava Chancada

Coordenadas
UTM:

Material : Grava chancada zarandeada, tamaño máximo Nominal 3/4"

Profundidad de Muestra:

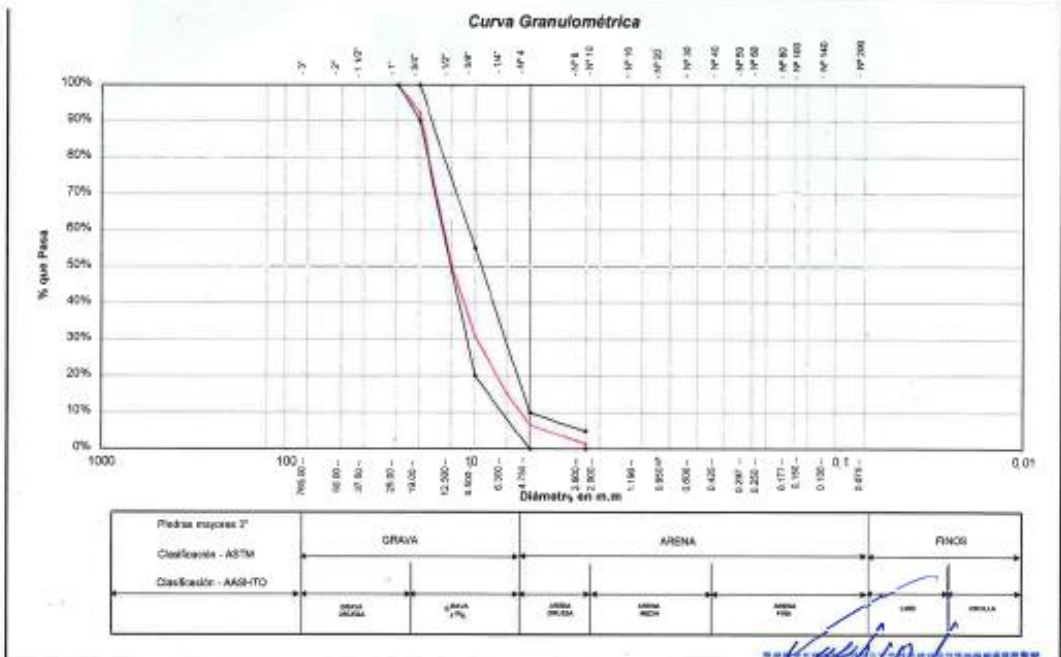
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha: Mayo del 2022

Testetas : Bach. Andy Fernando Isuza Salas
Bach. Viviana Silvana Navarro Gonzales

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo: Modulo de Finura A.C.	Y*	Modulo de Finura A.C. Equivalente de Arena
Ø								
3"	75.00							
2"	80.00							
1 1/2"	37.50							
1"	25.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%		
3/4"	19.00	035.53	7.71%	7.71%	92.29%	92%		
1/2"	12.50	2951.97	42.91%	50.61%	49.39%			
3/8"	3.50	1286.75	18.51%	69.13%	30.87%	35%	35%	
1/4"	6.30	1029.32	15.82%	84.94%	15.06%			
Nº 4	4.75	578.07	8.33%	93.27%	6.73%	0%	10%	
Nº 8	2.36	375.69	5.41%	98.68%	1.32%	0%	5%	
Nº 10	2.00							1.52
Nº 16	1.18							
Nº 20	0.85							
Nº 30	0.60							
Nº 40	0.425							
Nº 60	0.25							
Nº 80	0.18							
Nº 100	0.15							
Nº 140	0.106							
Nº 200	0.075							
Fondo	0.01							
PESO INICIAL	1850.00							



INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



Velarde Pozo Perea
ING. CIVIL R. J. P. 121998
ESPECIALISTA EN MECÁNICA
SUELOS Y PAVIMENTOS



PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Ubicación : Tarapoto

Muestra : Grava Chancada

Material : Grava chancada zarandeada, tamaño máximo Nominal 3/4"

Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Tesistas : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Fecha : Mayo del 2022

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T - 84 Y T - 85

AGREGADO GRUESO						
		1	2	3	Promedio	
A	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	gr.	550.20	585.10	520.05	
B	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	gr.	341.62	363.38	323.35	
C	Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	cm ³	208.58	221.72	198.70	
D	Peso de Material Seco en Estufa (105° C)	gr.	545.05	579.60	515.19	
E	Volumen de Masa (C - (A - D))	cm ³	203.43	216.22	191.84	
	Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	gr./cm ³	2.613	2.614	2.619	2.615
	Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	gr./cm ³	2.638	2.639	2.644	2.640
	Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	gr./cm ³	2.679	2.681	2.686	2.682
	% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	%	0.94	0.95	0.94	0.95

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Revisado Por:

V° B°:


Velarde Pezo Perea
ING. CIVIL E. CIP. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS - CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda.

Proyecto : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Localización : Tarapoto

Muestra : Grava Chancada

Material : Grava chancada zarandeada, tamaño máximo Nominal 3/4"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Perforación : Extracción a cielo abierto

Tesistas : Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Coordenadas
UTM: -

Prof. de Muestra: -

Fecha: Mayo del 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	44,731	44,604	44,789	kg.
PESO DE MOLDE	5,192	5,192	5,192	kg.
PESO DE MATERIAL	39,539	39,412	39,597	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.02818	0.02818	0.02818	m ³
PESO UNITARIO	1,403	1,399	1,405	kg./m ³
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,402			kg./m ³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	48,099	47,943	48,037	kg.
PESO DE MOLDE	5,192	5,192	5,192	kg.
PESO DE MATERIAL	42,907	42,751	42,845	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.02818	0.02818	0.02818	m ³
PESO UNITARIO	1,523	1,517	1,520	kg./m ³
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,520			kg./m ³

Velarde Pico Perea
Velarde Pico Perea
ING. CIVIL R.C.I.P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



Proyecto: *Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021*

Ubicación: Tarapoto

Muestra: Grava Chancada

Material: Grava chancada zarandeada, tamaño máximo Nominal 3/4"

Uso: Diseño de Mezcla por Separado

Tesistas: Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

Fecha: Mayo del 2022

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES) MTC E - 207, AASHTO T - 96 Y ASTM C - 535

AGREGADO GRUESO				
Tamiz Pasa + Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
2" - 1 1/2"				
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"	1,250.00			
3/4" - 1/2"	1,250.00			
1/2" - 3/8"	1,250.00			
3/8" - 1/4"	1,250.00			
1/4" - N° 04				
N° 04 - N° 08				
Peso Total	5000.00			
(%) Retenido en la Malla N° 12	3,915.00			
(%) Que Pasa en la Malla N° 12	1085.00			
N° de Esferas	11.00			
Peso de las Esferas (gr.)	4990 ± 25			
% Desgaste	21.7%			

Observaciones:

.....

.....

.....

Revisado Por:


Velardo Pazo Perea
ING. CIVIL, C. CH. 121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

DISEÑO DE MEZCLA
F'C = 210 KG/CM²



INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto; Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

Proyecto: "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

Tesistas: Bach, Andy Fernando Isuiza Salas
Bach, Vianca Silvana Navarro Gonzales

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

1.0 PARÁMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

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

RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA REQUERIDO (Kg/cm ²)
$F_c = 210$	$F_{c r} = 294$

2.0 MATERIALES

2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
POTLAND ARGENTINO	1	3.12	3.300

2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MÁX. NOM.	CANTERA	PROVINCIA
FINO	ANGULAR	3/4"	Arena zarandeada corto rodado - Río Cumbasa	SR
GRUESO	ANGULAR	1"	Grava chancada zarandeada - Río Huallaga	SR

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m ³	1.669	1.520
2	PESO UNITARIO SUBLTO SECO	Kg/m ³	1.522	1.402
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.68	2.68
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.88	1.87
5	ABSORCION	%	0.85	0.95
6	MODULO DE FINEZA	---	2.15	---

3.0 ASENTAMIENTO Ó SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

4.0 CONDICIONES DE OBRA

TIPO DE OBRA	TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
COLUMNAS, VIGAS, PLACAS	1"	NORMAL	1.2%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

5.0 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	(m ³) TOTAL
MEJORAR PLASTICIDAD	AMPLAS 21	0.99	0.09

6.0 SELECCION DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA (l/m ³)	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
193	0.558	solo casos severos	0.558

7.0 CALCULO DE FACTOR CEMENTO

FACTOR CEMENTO (kg/m ³)	FACTOR CEMENTO (BOLSAS/m ³)
345.66	8.10

Velarde Peco Pareda
ING. CIVIL CIP. 21996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPÍ - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



8.0 DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

CORRECCIÓN DE PROPORCIÓN DE AGREGADOS

Volumen de agregados : 0.6812
 Volumen de Piedra : 53.00
 Volumen de Arena : 47.60

Dosificación de aditivos : Sika Rapid 5 0.00 % * 0.00 cc
 PE Sika Rapid 5 1380.00

8.2 DOSIFICACIÓN DE MATERIALES, EN PESOS SECOS CORREGIDO POR PROPORCIÓN DE AGREGADOS

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo EJCO MR 370	AGUA l/m ³	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	kg/m ³	346.93	967.62	691.67	0.00	193.69	0.25	2,308.14
VOLUMEN ABSOLUTO	m ³	0.111	0.361	0.320	0.0000	0.193	0.015	1.00
PROPORCIÓN EN PESO SECO	EN PESO	1	3.0	2.5	0.00	23.8		
					R a/c =	0.558		

9.0 DOSIFICACIÓN EN PESO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo EJCO MR 370	AGUA l/m ³	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	kg/m ³	346.93	983.74	683.93	0.00	163	0	3,078.43
PROPORCIÓN EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.8	2.6	0.00	20		

10.0 DOSIFICACIÓN PARA TANDA DE 0.5 M²

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKA 5	AGUA l/m ³
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	172.80	491.99	441.35	0.00	81.35
UNIDAD	kg	kg	kg	l	l
METRADO	4 Bolsas	1.0	1.0	0.00	81

11.0 DOSIFICACIÓN PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKA 5	AGUA l/m ³	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCIÓN EN PESO HUMEDO	kg	42.50	120.99	108.83	0.00	23	0.25	293.41

12.0 DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN SUELTO SECO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKA 5	AGUA l/m ³	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	kg/m ³	346.93	967.62	691.67	0.00	193	0.25	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	3.31	2.44	0.00	24	0.02	

13.0 DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKA 5	AGUA l/m ³	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUMEDO SUELTO	kg/m ³	346.93	983.74	683.93	0.00	163	0.25	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	3.1	2.5	0.00 L	20		
			Homogéneo		0.0			

Velarde Pizarro Patya
 Velarde Pizarro Patya
 ING. CIVIL R. CIP 121096
 ESPECIALISTA EN MECANICA
 SUELOS Y PAVIMENTOS



INFORME TÉCNICO
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS –
NORMA ASTM C39



PROYECTO:
“CONCRETO SIMPLE EMPLEANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN,
TARAPOTO-2021”

DISTRITO : TARAPOTO
PROVINCIA : SAN MARTIN
REGION : SAN MARTÍN
ASUNTO : ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

MORALES – JUNIO DEL 2022

Velarde Pez Perea
Velarde Pez Perea
ING. CIVIL R. N.º 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/VDSO

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



INFORME DE LABORATORIO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

UBICACIÓN : DISTRITO : Tarapoto
PROVINCIA : San Martín
REGION : San Martín

SOLICITA : Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

ASUNTO : Ensayo de resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de concreto

FECHA : Junio del 2022

Por intermedio del presente le saludo cordialmente y aprovecho la oportunidad para hacerle llegar; el informe correspondiente a los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, que tienen las siguientes medidas:

- Diámetros 15.00 cm
- Altura 30.00 cm
- Las probetas fueron capeadas con mezcla de azufre y arcilla plástica (Que pasa la malla N° 200) para dar uniformidad y así obtener una buena rotura.
- El ensayo de resistencia a la compresión del concreto se realizó en una prensa digital eléctrica de 200 tn de capacidad, calibrada en la ciudad de Tarapoto por INACAL.
- Las probetas fueron ejecutadas, moldeadas, fraguadas por el personal técnico de nuestra empresa V.P.P. Construcciones Generales, E.I.R.L. conjuntamente con los solicitantes, para realizar los ensayos de resistencias a la compresión, sin adición y con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar (5%, 10% y 15%).
- Las edades de las probetas fueron de 7, 14 y 28 días.
- Para 7 días debe ser el 70 % o más del F'c.
- Para 14 días debe ser el 86 % o más del F'c.
- Para 28 días debe ser el 100 % o más del F'c.
- Se realizaron las probetas con fines de investigación – Tesis de pregrado.
- En la siguiente tabla se muestra los valores de las resistencias obtenidas al realizar los ensayos en laboratorio:



Velarde Pezo Perea
ING. CIVIL S. C. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS



RESULTADOS - CONCRETO SIMPLE SIN ADICIÓN DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

PROBETAS	UBICACIÓN	EDAD (Días)	CARGA EN (Kg)	F'c DE DISEÑO Kg/cm ²	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	CHEQUEO
1	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	7	29,351	210	77.02	70	CUMPLE
2	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	7	28,283	210	74.22	70	CUMPLE
3	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	7	28,956	210	75.99	70	CUMPLE
4	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	14	37,792	210	99.18	86	CUMPLE
5	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	14	38,060	210	99.88	86	CUMPLE
6	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	14	37,850	210	99.33	86	CUMPLE

Velarde Perea
ING. CIVIL R. D.P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y FUNDAMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com

7	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	28	41,326	210	108.45	100	CUMPLE
8	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2. 6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICIÓN	28	43,134	210	113.19	100	CUMPLE

Nota: Los especímenes cumplen con la relación altura/diámetro (H/D), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo como indica la norma ASTM C39

RESULTADOS - CONCRETO SIMPLE CON 5% DE ADICIÓN DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

PROBETAS	UBICACIÓN	EDAD (Días)	CARGA EN (Kg)	F' C DE DISEÑO Kg/cm ²	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	CHEQUEO
1	DISEÑO C* CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	27,874	210	73.15	70	CUMPLE
2	DISEÑO C* CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	25,527	210	66.99	70	CUMPLE
3	DISEÑO C* CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	19,577	210	51.38	70	NO CUMPLE
4	DISEÑO C* CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	34,554	210	90.68	86	CUMPLE

Velarde Pazo Pineda
Velarde Pazo Pineda
ING. CIVIL - CIP. 121008
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37 - 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com





VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

5	DISEÑO C° CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	34,729	210	91.14	86	CUMPLE
6	DISEÑO C° CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	34,457	210	90.42	86	CUMPLE
7	DISEÑO C° CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	37,242	210	97.73	100	CUMPLE
8	DISEÑO C° CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	38,441	210	100.88	100	CUMPLE
9	DISEÑO C° CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	38,625	210	101.36	100	CUMPLE

*Nota: Los especímenes cumplen con la relación altura/diámetro (H/D), por lo que **no fue necesaria** la corrección de esfuerzo como indica la norma ASTM C39*


Velarde Polo Perea
ING. CIVIL, R. O.P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



RESULTADOS - CONCRETO SIMPLE CON 10% DE ADICIÓN DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

PROBETAS	UBICACIÓN	EDAD (Dias)	CARGA EN (Kg)	F'c DE DISEÑO Kg/cm ²	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	CHEQUEO
1	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	23,202	210	60.89	70	NO CUMPLE
2	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	23,415	210	61.45	70	NO CUMPLE
3	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	22,895	210	60.08	70	NO CUMPLE
4	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	29,618	210	77.72	86	NO CUMPLE
5	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	28,929	210	75.92	86	NO CUMPLE
6	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	28,936	210	75.94	86	NO CUMPLE

Velarde Pardo
Velarde Pardo Pareda
ING. CIVIL, C.P. 121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



7	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	30,453	210	79.92	100	NO CUMPLE
8	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	31,005	210	81.36	100	NO CUMPLE
9	DISEÑO C° CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	32,758	210	85.96	100	NO CUMPLE

Nota: Los especímenes cumplan con la relación altura/diámetro (H/D), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo como indica la norma ASTM C39

RESULTADOS - CONCRETO SIMPLE CON 15% DE ADICIÓN DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

PROBETAS	UBICACIÓN	EDAD (Días)	CARGA EN (Kg)	F'c DE DISEÑO Kg/cm ²	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	CHEQUEO
1	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	18,945	210	49.72	70	NO CUMPLE
2	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	19,427	210	50.98	70	NO CUMPLE
3	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	7	20,472	210	53.72	70	NO CUMPLE
4	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	24,620	210	64.61	86	NO CUMPLE

[Firma]
ING. CIVIL R. O.P. 1998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - TG0022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



5	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	25,113	210	65.90	86	NO CUMPLE
6	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	14	25,667	210	67.36	86	NO CUMPLE
7	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	29,046	210	76.22	100	NO CUMPLE
8	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	27,527	210	72.24	100	NO CUMPLE
9	DISEÑO C° CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	28	28,101	210	73.74	100	NO CUMPLE

Nota: Los especímenes cumplían con la relación altura/diámetro (H/D), por lo que **no fue necesaria** la corrección de esfuerzo como indica la norma ASTM C39

H/D	Factor corrección
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87

H/D	Factor corrección
1.0	→ 0.87
1.0 a 1.75	→ Ver tabla superior
1.75 a 2.1	→ 1.00
Mayor 2.1	→ Rectificar núcleo

Fuente: ASTM C39

Es todo cuanto informo, para los fines que crea conveniente.

Atentamente


Velarde Pedro Páez
ING. CIVIL R.C.I.P. 21996
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851 8
E-mail: velardep@hotmail.com





PROYECTOS - CONSTRUCCIONES - ASESORAMIENTOS
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
CERTIFICADOS CALIBRACION POR INACAL

VPP Construcciones Generales E.I.R.Ltda

**RESULTADOS DE LOS
ENSAYOS DE RESISTENCIA A
LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO**



INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 - N° de Resolución: 00592-2019/DSD



Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - ☎42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

PROYECTO : Tarapoto siempre mejorando calidad de vida de todos, para mejorar la resistencia a la compresion. Tarapoto 2021.
UBICACION : Tarapoto.
AGUENTO : Ensayo de Resistencia a la compresion del concreto simple - SIN ADICION
TESTIGAS : SACH Andy Fernando Lucas Salas
FECHA : 18/05/2022
TIPO DE MUESTRA : Concreto en estado
SUPERFICION : -

METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
ASTM C39

PROBETAS	DESCRIPCION	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIA)	BLUM	CARGA (Kg)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA DE LA PROBETA (cm ²)	RELACION ALTURA DIAMETRO	F.C. DE LA MUESTRA (kg/cm ²)	F.C. DE ROTURA (kg/cm ²)	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	FACTOR DE CORRECCION
1	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	18/05/2022	7	3.1	24,321	15.25	39	181	2	161.25	216	77.02	70	1.00
2	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	18/05/2022	7	3.1	24,295	15.25	38	181	2	159.85	210	74.22	70	1.00
3	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	18/05/2022	7	3.1	24,866	15.25	38	181	2	169.67	216	78.56	70	1.00
4	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	26/05/2022	14	3.1	31,792	15.25	39	181	2	208.27	216	96.41	86	1.00
5	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	26/05/2022	14	3.1	34,960	15.25	38	181	2	209.25	216	96.87	86	1.00
6	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	26/05/2022	14	3.1	37,940	15.25	38	181	2	209.59	216	96.99	86	1.00
7	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	09/06/2022	26	3.1	41,326	15.25	39	181	2	227.74	210	108.45	100	1.00
8	DISEÑO C1, ARENA, 2.2 PIEDRA, CHANCADO 3 E AGUAS LITROS SIN ADICION	10/05/2022	09/06/2022	26	3.1	41,104	15.25	39	181	2	227.71	210	113.19	100	1.00

NOTA: Las probetas fueron elaboradas, moldeadas, transportadas y liberadas al laboratorio por la empresa solicitante a través de sus Muebles. Asimismo, la empresa VPP Construcciones Generales, solo realizó los ensayos de resistencia a la compresion.

Velarde Pezo Pezo
ING. CIVIL R.O.P. 171998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y FUNDAMENTOS

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

- PROYECTO : 1. "Concreto simple esparcido encima de zapatas de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión". Tarapoto 2021"
- UBICACIÓN : 1. Tarapoto
- ASUNTO : 1. Estudio de Resistencia a la compresión del concreto simple - CON ADICIÓN 10% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR
- TECNICISTAS : 1. Raul José Freyreño Muñoz Salas
2. Raul Yanes Silveira Navarro González
- FECHA : 1. Mayo del 2022
- TIPO DE MUESTRA : 1. Cilindro ordinario
- SUPERVISIÓN : 1. "

METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
ASTM C39

PROBETA	DESCRIPCION	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	SECCION (cm)	CARGA (Kg)	DIAMETRO (cm)	LONGITUD (mm)	AREA DE LA PROBETA (cm ²)	RELACION ALTIMO DIAMETRO	F.C. DE LA MUESTRA (kg/cm ²)	F.C. DE TENSION LA ROTURA (kg/cm ²)	ESPECIFICACIONES %	FACTOR DE CORRECCION	
1	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	21/05/2022	7	3.5	22,202	15	34	161	2	137.86	210	90.83	70	1.00
2	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	21/05/2022	7	3.5	22,415	15	34	161	2	134.84	210	91.45	70	1.00
3	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	21/05/2022	7	3.5	22,666	15	34	161	2	136.17	210	60.08	70	1.00
4	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	28/05/2022	14	3.5	25,618	15	30	161	2	166.22	210	77.72	86	1.00
5	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	28/05/2022	14	3.5	28,929	15	30	161	2	159.40	210	75.92	86	1.00
6	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	28/05/2022	14	3.5	28,936	15	30	161	2	159.40	210	75.94	86	1.00
7	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	11/06/2022	28	3.5	33,451	15	30	161	2	167.82	210	79.92	100	1.00
8	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	11/06/2022	28	3.5	31,091	15	30	161	2	170.87	210	81.36	100	1.00
9	DISEÑO C' CON ADICION 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	11/06/2022	28	3.5	32,738	15	30	161	2	160.33	210	82.06	100	1.00

NOTA: Los probetas fueron esparcidas, moldeadas, fraguadas y transportadas al laboratorio por la empresa solicitante a través de sus técnicos. Agente de la empresa V.P.P. construcciones Generales, sob realizó los ensayos de resistencia a la compresión.

Velarde Pezo Pezo
ING. CIVIL N.º CIP. 171596
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

- 1. Concreto simple empalmado centro de lagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión. Tipocon 201"
- 1. Tarapoto
- 1. Estado de Resistencia a la compresión del concreto simple - CON ADICION 15% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR
- 1. Fecha: 14/05/2022
- 1. Bach: Víctor Francisco Sotelo Saldaña
- 1. Bach: Víctor Saldaña Navarro González
- 1. Mes: Mayo del 2022
- 1. Concreto empalmado

PROYECTO
 UBICACION
 ASIENTO
 PLANTELAS
 FECHA
 TIPO DE MUESTRA
 SUPERFICIE

METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO - ASTM C39

PROBETAS	DESCRIPCION	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	ESLOR (mm)	CARGA (Kg)	DIAMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	AREA DE LA PROBETA (mm ²)	RELACION ALTURA DIAMETRO	F.C DE LA MUESTRA (kg/cm ²)	F.C DE DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO DE LA ROTURA	ESPECIFICACIONES %	FACTOR DE CORRECCION
1	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	20/05/2022	7	3.5	10,945	15	30	101	2	154.40	210	49.72	79	1.00
2	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	20/05/2022	7	3.5	10,027	15	30	101	2	107.06	210	50.98	79	1.00
3	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	20/05/2022	7	3.5	20,472	15	30	101	2	113.82	210	53.72	79	1.00
4	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	30/05/2022	14	3.5	24,020	15	30	101	2	135.68	210	64.61	84	1.00
5	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	30/05/2022	14	3.5	25,113	15	30	101	2	138.45	210	65.90	84	1.00
6	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	30/05/2022	14	3.5	25,887	15	30	101	2	141.45	210	67.35	86	1.00
7	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	13/06/2022	26	3.5	23,046	15	30	101	2	103.07	210	76.22	106	1.00
8	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	14/05/2022	13/06/2022	26	3.5	27,827	15	30	101	2	131.76	210	72.24	106	1.00
9	DISEÑO C1 CON ADICION 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	15/05/2022	13/06/2022	26	3.5	26,101	15	30	101	2	154.86	210	73.74	106	1.00

NOTA:

Los probetas fueron operadas, medadas, transportadas y almacenadas por la empresa solicitante a través de sus técnicos, ingenieros, la empresa VPP, Construcciones Generales, se realizó los ensayos de resistencia a la compresión

VPP Construcciones Generales
 Velarde Pazos y Brera
 ING. CIVIL CIP 121993
 ESPECIALISTAS EN MECANICA
 SUELOS Y FUNDACIONES

RESULTADO ENSAYO DE PESO UNITARIO DE LAS PROBETAS DE CONCRETO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

UBICACIÓN : Tarapoto

ASUNTO : Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de probetas de concreto simple - SIN ADICION

TESTISTAS : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

FECHA : Mayo del 2022

N°	DESCRIPCIÓN	PESO PROBETA FRESCO (gr)	PESO PROBETA SECO (gr)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm ³)	PESO UNITARIO FRESCO (gr/cm ³)	PESO UNITARIO SECO (gr/cm ³)	F'c DE DISEÑO kg/cm ²
01	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICION	12760	12695	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.301	210
02	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS SIN ADICION	12710	12640	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.291	210
03	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12700	12630	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.290	210
04	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12685	12620	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.29	210
05	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12715	12655	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.294	210
06	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12680	12625	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.289	210
07	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12705	12640	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.291	210
08	DISEÑO C:1, ARENA : 2.2, PIEDRA CHANCADA:2.6, AGUA10.5 LITROS	12725	12670	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.297	210

OBSERVACIONES:

Velarde Perea
Velarde Perea
ING. CIVIL R. C.P. 121998
ESPECIALISTA EN MECANICA
SUELOS Y PAVIMENTOS

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución/ 00592-2019/DSD

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



RESULTADO ENSAYO DE PESO UNITARIO DE LAS PROBETAS DE CONCRETO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

UBICACIÓN : Tarapoto

ASUNTO : Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de probetas de concreto - CON ADICON 5% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

TESISTAS : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

FECHA : Mayo del 2022

N°	DESCRIPCIÓN	PESO PROBETA FRESCO (gr)	PESO PROBETA SECO (gr)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm ³)	PESO UNITARIO FRESCO (gr/cm ³)	PESO UNITARIO SECO (gr/cm ³)	F'c DE DISEÑO kg/cm ²
01	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12745	12640	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210
02	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12780	12650	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210
03	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12735	12640	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210
04	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12755	12650	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210
05	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12710	12605	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.29	210
06	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12705	12620	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.29	210
07	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12900	12680	15.20	30.40	5516.34	2.34	2.30	210
08	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12725	12625	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210
09	DISEÑO C ¹ CON ADICIÓN 5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12760	12655	15.20	30.40	5516.34	2.31	2.29	210

OBSERVACIONES:

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37-42 N° de Resolución: 00992-2019-058

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



[Handwritten Signature]
Velardep Proba
ING. CIVIL, C. 121993
ESPECIALISTA EN MECANICA
SINCE 1980 BY 1985

RESULTADO ENSAYO DE PESO UNITARIO DE LAS PROBETAS DE CONCRETO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"

UBICACIÓN : Tarapoto

ASUNTO : Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de probetas de concreto - CON ADICON 10% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

TESISTAS : Bach. Andy Fernando Izuiza Salas
Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales

FECHA : Mayo del 2022

N°	DESCRIPCIÓN	PESO PROBETA FRESCO (gr)	PESO PROBETA SECO (gr)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm ³)	PESO UNITARIO FRESCO (gr/cm ³)	PESO UNITARIO SECO (gr/cm ³)	F' C DE DISEÑO kg/cm ²
01	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12535	12425	15.20	30.40	5516.34	2.27	2.25	210
02	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12535	12440	15.20	30.40	5516.34	2.27	2.25	210
03	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12565	12465	15.20	30.40	5516.34	2.28	2.26	210
04	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12510	12410	15.20	30.40	5516.34	2.27	2.25	210
05	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12550	12450	15.20	30.40	5516.34	2.28	2.26	210
06	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12545	12450	15.20	30.40	5516.34	2.27	2.26	210
07	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12515	12425	15.20	30.40	5516.34	2.27	2.25	210
08	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12570	12470	15.20	30.40	5516.34	2.28	2.26	210
09	DISEÑO C* CON ADICIÓN 10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12690	12580	15.20	30.40	5516.34	2.30	2.28	210

OBSERVACIONES:

INDECOP1 - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 009279/2018

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



Ing. César Pizarro Perea
ING. CIVIL, C.P. 121996
ESPECIALISTA EN MECANICA
DE ESTRUCTURAS

RESULTADO ENSAYO DE PESO UNITARIO DE LAS PROBETAS DE CONCRETO

PROYECTO : "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2021"
 UBICACIÓN : Tarapoto
 ASUNTO : Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de probetas de concreto - CON ADICION 15% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR
 TESISTAS : Bach. Andy Fernando Isuiza Salas
 Bach. Vianca Silvana Navarro Gonzales
 FECHA : Mayo del 2022

N°	DESCRIPCIÓN	PESO PROBETA FRESCO (gr)	PESO PROBETA SECO (gr)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm ³)	PESO UNITARIO FRESCO (gr/cm ³)	PESO UNITARIO SECO (gr/cm ³)	F' C DE DISEÑO kg/cm ²
01	DISEÑO C* CON ADICIÓN 15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	12365	12300	15.20	30.40	5516.34	2.24	2.23	210
02	DISEÑO C* 15% CBCA	12435	12365	15.20	30.40	5516.34	2.25	2.24	210
03	DISEÑO C* 15% CBCA	12420	12370	15.20	30.40	5516.34	2.25	2.24	210
04	DISEÑO C* 15% CBCA	12355	12300	15.20	30.40	5516.34	2.24	2.23	210
05	DISEÑO C* 15% CBCA	12350	12300	15.20	30.40	5516.34	2.24	2.23	210
06	DISEÑO C* 15% CBCA	12330	12270	15.20	30.40	5516.34	2.24	2.22	210
07	DISEÑO C* 15% CBCA	12410	12380	15.20	30.40	5516.34	2.25	2.24	210
08	DISEÑO C* 15% CBCA	12390	12335	15.20	30.40	5516.34	2.25	2.24	210
09	DISEÑO C* 15% CBCA	12400	12340	15.20	30.40	5516.34	2.25	2.24	210

OBSERVACIONES:

INDECOPI - N° de Certificado - T00022509 - Fecha de Vencimiento: 2029/01/11 - Clase: 37- 42 N° de Resolución: 00592-2018-050

Tarapoto: Jr. José Olaya 135 - Morales - 42-782336 - Cel: 942621508 - 942970101 - 976070851
E-mail: velardep@hotmail.com



[Handwritten Signature]
 Vianca Silvana Navarro Gonzales
 ING. CIVIL R. C. P. 121998
 ESPECIALISTA EN MECANICA
 SUELOS Y FUNDAMENTOS

**ANEXO N° 05:
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN - INACAL**



INSTITUTO NACIONAL
DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR
Y PROMOTOR DE LA
PROTECCIÓN DE LA
PROPRIEDAD INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS
Calle la Prusa 104 San Borja

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

Expediente N° 768727-2018

Señor(es): V.P.P. CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.L.
Dirección: JR. JOSE OLAYA 135 / A UNA CUADRA Y MEDIA DE LA PLAZA MORALES / SAN MARTIN / SAN MARTIN / MORALES



Lima, 20 de septiembre de 2019

En atención al escrito de fecha 12-09-2019, y en conformidad con la DIRECTIVA N° 007-2015/TRI-INDECOPÍ, Régimen de notificación de actos administrativos y otras comunicaciones emitidas en los procedimientos administrativos a cargo de los órganos resolutorios del INDECOPÍ: Se ha verificado que la Resolución N° 592-2019/DSD-INDECOPÍ y el certificado N° 22509 han sido diligenciadas a un domicilio incorrecto, toda vez que las características del domicilio descritas en el Acta y Visita de Notificación difiere con las características del domicilio (imágenes) consignada en el escrito de la referencia; en ese sentido, procédase a realizar el correspondiente **SOBRECARTE** de los referidos documentos al domicilio consignado por el solicitante en la solicitud de registro de fecha 02-10-2018, sito en: **JR. JOSE OLAYA 135 / A UNA CUADRA Y MEDIA DE LA PLAZA MORALES / SAN MARTIN / SAN MARTIN / MORALES.**

Lo que notifico a Ud., conforme a Ley.


ALEJANDRA DÍAZ KONG
Especialista 2
Área de Marcas No Contendiosas
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPÍ

Constancia de recepción

Apellidos y Nombres: PEZO PEREA Velazquez
Fecha: 03/10/19 Hora de recepción: 11:48 A.M.
DNI o C. Extr. N°: 01091290
Firma y/o sello: [Firma]
Vinculo con el destinatario: GERENTE GENERAL



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00022509

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 000592-2019/DSD - INDECOPI de fecha 11 de enero de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Multiclase de Marcas de Producto y/o Servicio, el siguiente signo:



Signo	:	La denominación PROYECTOS – CONSTRUCCIONES ASESORAMIENTOS ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO VPP CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.LTDA. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Clase 37. Ejecución de proyectos de obras públicas y/o privadas de arquitectura e ingeniería en general; construcción; construcción de edificios en general, reparación, restauración y ampliación de inmuebles; alquiler de herramientas y equipos livianos para la construcción; asesoramiento en materia de construcción de edificios, supervisión de proyectos de construcción de obras de ingeniería civil; supervisión de obras de arquitectura e ingeniería civil. Clase 42. Servicios profesionales en arquitectura, ingeniería y geotecnia; planificación urbana; servicios de arquitectura e ingeniería civil; servicios de laboratorio de mecánica de suelos; mecánica de rocas, concreto y asfalto (trabajos de ingenieros); elaboración de proyectos de pre inversión pública o privada, en el ámbito de la arquitectura e ingeniería civil; servicios de diseño de interiores, --Continúa en la siguiente página--
Clase	:	37 y 42 de la clasificación Internacional.
Solicitud	:	0768727-2018
Titular	:	V.P.P. CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	11 de enero de 2029
Tomo	:	0113
Folio	:	076



VPP Construcciones Generales E.I.R.L.



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

Distingue

exteriores, oficinas, centros comerciales e industriales; elaboración de planos para licencia de edificación y/o expedientes técnicos, modelamiento 3D, modelado de información de la construcción (BIM); planificación de obras de arquitectura e ingeniería civil; peritajes elaborados por arquitecto e ingeniero civil; pruebas de control de calidad de obras civiles; exploración geotécnica y geológica directa mediante perforación rotativa y a percusión e indirecta por medio de sondeos geofísicos; estudios, informes técnicos y ensayos de laboratorio de canteras de materiales; diseño de mezcla de concreto para obra; diseño de mezcla asfáltica en autopista y carreteras; realización de estudios de proyectos geotécnicos; geológicos y geofísicos.

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

RESOLUCIÓN N° 000592-2019/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE: 768727-2018

SOLICITANTE: V.P.P. CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.L.

Lima, 11 de enero de 2019



1. ANTECEDENTES:

Con fecha 02 de octubre de 2018, V.P.P. CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.L., de Perú, solicita el registro multiclase de marca de producto y/o servicio constituido por la denominación PROYECTOS - CONSTRUCCIONES ASESORAMIENTOS ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO VPP CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.LTDA. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo, para distinguir productos y/o servicios de las Clases 37 y 42 de la Clasificación Internacional.

2. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado con relación a los productos y/o servicios que pretende distinguir, y habiendo tenido a la vista la totalidad de antecedentes fonéticos y figurativos en la clase solicitada, se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial, y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1075.

3. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro Multiclase de Marca de producto y/o servicio de la Propiedad Industrial, a favor de V.P.P. CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.L., de Perú, la marca constituida por la denominación PROYECTOS - CONSTRUCCIONES ASESORAMIENTOS ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO VPP CONSTRUCCIONES GENERALES E.I.R.LTDA. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo que se consignará en el certificado correspondiente; para distinguir:

- Clase 37. Ejecución de proyectos de obras públicas y/o privadas de arquitectura e ingeniería en general; construcción; construcción de edificios en general, reparación, restauración y ampliación de inmuebles; alquiler de herramientas y equipos livianos para la construcción; asesoramiento en materia de construcción de edificios, supervisión de proyectos de construcción de obras de ingeniería civil; supervisión de obras de arquitectura e ingeniería civil.

- Clase 42. Servicios profesionales en arquitectura, ingeniería y geotecnia; planificación urbana; servicios de arquitectura e ingeniería civil; servicios de laboratorio

de mecánica de suelos; mecánica de rocas, concreto y asfalto [trabajos de ingenieros]; elaboración de proyectos de pre inversión pública o privada, en el ámbito de la arquitectura e ingeniería civil; servicios de diseño de interiores, exteriores, oficinas, centros comerciales e industriales; elaboración de planos para licencia de edificación y/o expedientes técnicos, modelamiento 3D, modelado de información de la construcción (BIM); planificación de obras de arquitectura e ingeniería civil; peritajes elaborados por arquitecto e ingeniero civil; pruebas de control de calidad de obras civiles; exploración geotécnica y geológica directa mediante perforación rotativa y a percusión e indirecta por medio de sondeos geofísicos; estudios, informes técnicos y ensayos de laboratorio de canteras de materiales; diseño de mezcla de concreto para obra; diseño de mezcla asfáltica en autopista y carreteras; realización de estudios de proyectos geotécnicos; geológicos y geofísicos.

El presente registro queda bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese

ALEXANDER OSORIO ROMERO
DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS
INDECOPI





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP - 085 - 2021

Página 1 de 4

Expediente	1038731
Solicitante	V.P.P. Construcciones Generales E.I.R.Ltda
Dirección	Jr. Jose Olaya N° 135
Instrumento de Medición	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL
Intervalo de Indicaciones	0 kgf a 200 000 kgf (*) (0 kN a 1 961 kN)
Resolución	1 kgf
Marca	CONTROLS
Modelo	C41/ES
Número de Serie	87030291
Procedencia	NO INDICA
Clase de Exactitud	NO INDICA
Fecha de Calibración	2021-04-19

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

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área



Firmado digitalmente por
DE LA CRUZ GARCIA,
Legenda FAU 20600283015
soft
Fecha: 2021-04-20 22:19:43

Dirección de Metrología

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente
por SANCHEZ AVILES
Ricardo Alfonso FAU
20600283015 soft
Fecha: 2021-04-20
16:58:29

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 840-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP – 085 – 2021



Página 2 de 4

Método de Calibración

Método de comparación tomando como referencia la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials-Verification of static uniaxial testing machines"

Lugar de Calibración

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Jr. Jose Olaya N° 135 - Distrito Morales, Provincia De San Martín

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5°C	27,0°C

Patrones de referencia

Trazabilidad metrológica	Patrón de medición	Documento de calibración
Patrón de referencia del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM)	Transductor de Fuerza LFP 02 017 Clase 0,5	CNM-CC-720-008/2019 DE :2019-01-16

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
Utilizar el newton como unidad de medida de fuerza dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

(*) A solicitud del usuario, la máquina de ensayo se calibró en el intervalo de indicaciones de 20 000 kgf a 150 000 kgf .



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración LFP – 085 – 2021



Página 3 de 4

Resultados de Medición

Dirección de Carga : Compresión

Indicación de Fuerza de la Máquina de Ensayo			Medición en altura de fuerza por eje						Error de medición
(N)	(kgf)	(lb)	2ª Serie Ascenso	3ª Serie Ascenso	3ª Serie Descenso	4ª Serie Ascenso	5ª Serie Ascenso		
10	20 000	198	20 040	20 176	20 113	-----	-----	20 110	-110
20	40 000	392	40 056	40 210	40 083	-----	-----	40 116	-116
25	50 000	490	50 018	50 229	50 124	-----	-----	50 123	-123
30	60 000	588	60 018	60 208	60 045	-----	-----	60 090	-90
35	70 000	686	69 993	70 245	70 155	-----	-----	70 131	-131
40	80 000	785	79 996	80 200	80 080	-----	-----	80 082	-82
50	100 000	981	99 963	100 252	100 099	-----	-----	100 105	-105
60	120 000	1 177	119 888	120 170	119 366	-----	-----	119 808	192
70	140 000	1 373	139 677	139 911	139 994	-----	-----	139 861	139
75	150 000	1 471	149 896	150 311	150 165	-----	-----	150 124	-124

Errores Encontrados del Sistema de Medición de Fuerza

Valor Nominal			Errores de medición relativos encontrados en %					Incertidumbre del error de medición $u_{rel}(k=2)$
(N)	(kgf)	(lb)	Indicación α	Repetibilidad β	Reversibilidad γ	Resolución Relativa δ	Errores Accesorios	
10	20 000	196	-0,55	0,67	-----	0,05	-----	0,40
20	40 000	392	-0,29	0,38	-----	0,03	-----	0,25
25	50 000	490	-0,25	0,42	-----	0,02	-----	0,26
30	60 000	588	-0,15	0,31	-----	0,02	-----	0,22
35	70 000	686	-0,19	0,36	-----	0,01	-----	0,23
40	80 000	785	-0,10	0,29	-----	0,01	-----	0,19
50	100 000	981	-0,10	0,29	-----	0,01	-----	0,19
60	120 000	1 177	0,16	0,67	-----	0,01	-----	0,40
70	140 000	1 373	0,10	0,23	-----	0,01	-----	0,16
75	150 000	1 471	-0,08	0,28	-----	0,01	-----	0,19
Error relativo de cero f_0			0,01					

Clase de la escala de la máquina	Valores máximos permitidos δ según la Norma ISO 7500-1				
	Indicación α	Repetibilidad β	Reversibilidad γ	Resolución Relativa δ	Error f_0
0,5	$\pm 0,3$	0,5	$\pm 0,75$	0,15	$\pm 0,01$
1	$\pm 0,5$	1,0	$\pm 1,0$	0,5	$\pm 0,1$
2	$\pm 1,0$	2,0	$\pm 1,0$	1,0	$\pm 0,2$
3	$\pm 1,5$	3,0	$\pm 1,5$	1,5	$\pm 0,3$

kgf = kilogramo fuerza

La estimación de la incertidumbre fue realizada según el anexo C de la ISO 7500-1.



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP – 085 – 2021



Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

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

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

**ANEXO N° 06:
PANEL FOTOGRÁFICO**



Foto N° 01: Extracción de material fino por parte de los autores.



Foto N° 02: Extracción de piedra chancada por parte del autor.



Foto N° 03: Extracción de material por parte de la autora.



Foto N° 04: Secado de la piedra chancada con apoyo del autor.



Foto N° 05: Proceso de zarandear la arena por la malla N° 08.



Foto N° 06: Arena zarandeada colocada en bandejas para su proceso de secado en el horno



Foto N° 07: Introducción en el horno de las bandejas conteniendo arena para su secado.



Foto N° 08: Secado de arena de manera manual.



Foto N° 09: Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino.



Foto N° 10: Ensayo de peso unitario varillado del agregado fino.



Foto N° 11: Introducción de material para realizar ensayo de peso unitario de la piedra chancada.



Foto N° 12: Enrasando del material grueso para el ensayo de peso unitario.



Foto N° 13: Material para realizar ensayo de peso específico, granulometría y equivalente de arena.



Foto N° 14: Ensayo de granulometría por parte del autor.



Foto N° 15: Ensayo de equivalente de arena.



Foto N° 16: Autor realizando ensayo de equivalente de arena.

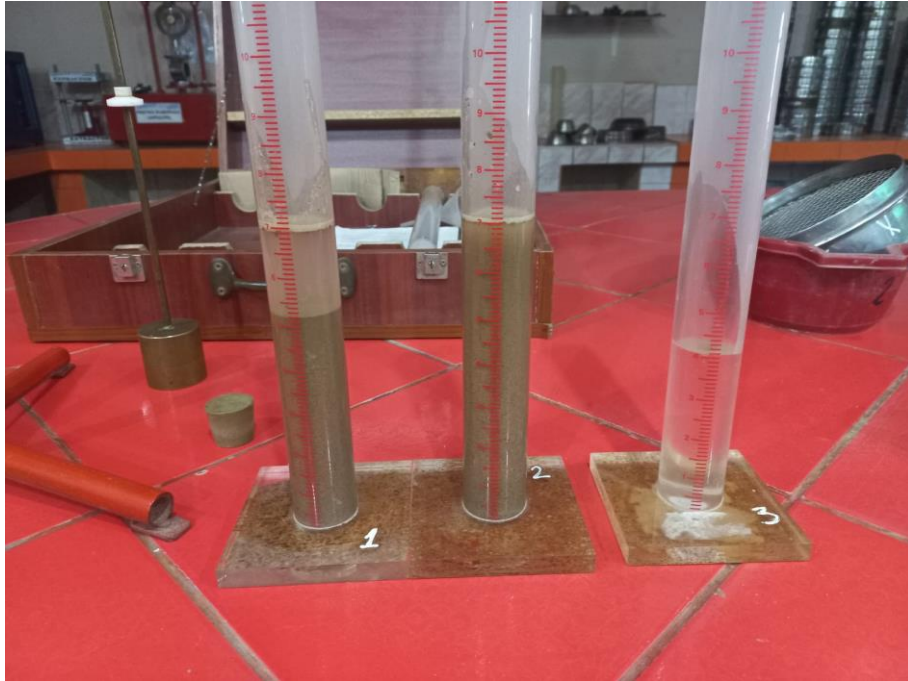


Foto N° 17: Saturado de material para realizar ensayo de equivalente de arena.



Foto N° 18: Autor realizando prueba de cono de Abrams para verificar si el agregado fino se encuentra seco superficialmente para posteriormente realizar el ensayo de peso específico.



Foto N° 19: Ensayo de peso específico al agregado fino.



Foto N° 20: Ensayo de peso específico al agregado grueso.



Foto N° 21: Proceso de realizar la mezcla para las probetas.



Foto N° 22: Prueba de asentamiento para el diseño de mezcla.



Foto N° 23: Comprobando que el asentamiento dé 3.5" a 4", por ser considerado trabajable, para así poder ser apto para el diseño.



Foto N° 24: Proceso de moldeado de los testigos



Foto N° 25: Cultivo de caña de azúcar.



Foto N° 26: Bagazo de caña de azúcar seco.



Foto N° 27: Extracción de la ceniza del bagazo de caña de azúcar.



Foto N° 28: Secado de la ceniza de bagazo de caña de azúcar.



Foto N° 29: Incorporación de la ceniza de caña de azúcar al agregado fino y grueso.



Foto N° 30: Mezcla de ceniza de caña de azúcar, agregado fino y grueso.



Foto N° 31: Desmolde de testigos.



Foto N° 32: Autora colocando nombre a los testigos.

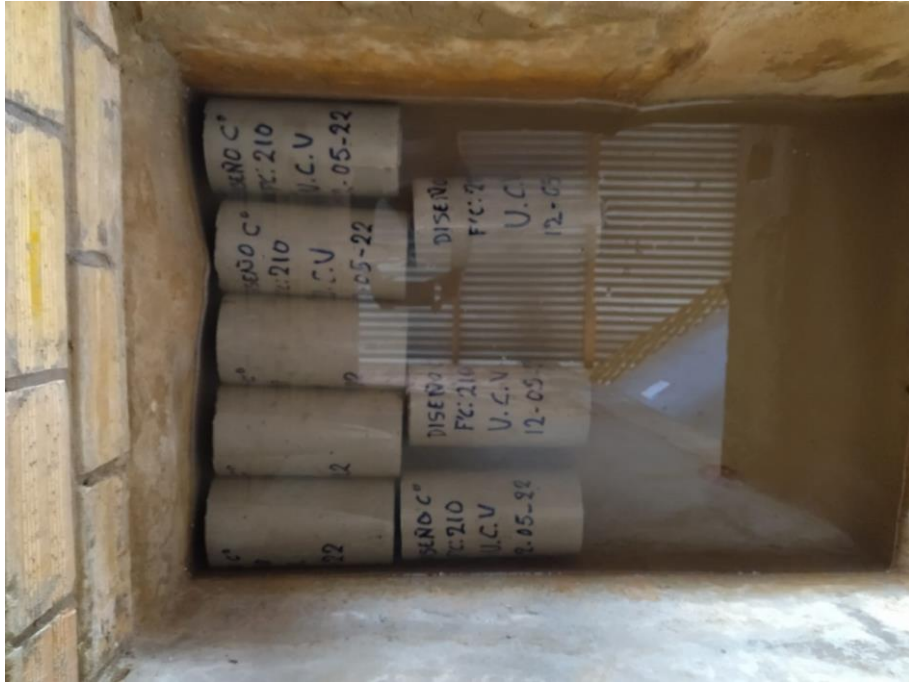


Foto N° 33: Curado de testigos.



Foto N° 34: Autor colocando la probeta en la prensa para la rotura.



Foto N° 35: Autores colocando la probeta en la prensa para la rotura.



Foto N° 36: Probeta en la prensa para rotura.