



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de
caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba,
2020**

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

AUTORES:

León Montenegro, Frandy Marck (ORCID: 0000-0002-5749-8722)

Reátegui Gonzales, Segundo Eduardo (ORCID: 0000-0001-9025-4415)

ASESORA:

Mg. Lavado Enriquez, Juana Maribel (ORCID: 0000-0001-9852-4651)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓNS:

Diseño Sísmico y Estructural

**MOYOBAMBA - PERÚ
2020**

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, por renovar nuestras fuerzas e impulsarnos en nuestra carrera profesional con su infinito amor y bondad.

En honor a nuestros queridos padres y hermanos, por su constante apoyo incondicional e inculcación de valores a lo largo de nuestras vidas, siendo ellos el principal motivo de inspiración por alcanzar nuestras metas.

A nuestros docentes, que formaron parte de este proceso integral de formación académica, por compartir constantemente todas sus enseñanzas con nosotros y por su paciencia.

Frandy Leon & Eduardo Reategui

Agradecimiento

Agradecemos a nuestra asesora, Mgtr. Juana Maribel Lavado Enriquez quien gracias sus constantes pautas y seguimientos ha logrado que presentemos un buen proyecto.

A nuestros padres, gracias a sus consejos, palabras de aliento y esfuerzo por sacarnos adelante, constituyen hoy en día una gran fuente de inspiración que nos impulsa a querer ser mejores personas y alcanzar nuestras metas.

Así también agradecemos a nuestros docentes de Ingeniería civil, quienes han contribuido mucho en nuestro proceso de aprendizaje, por su paciencia y constante dedicación.

Frandy Leon & Eduardo Reategui

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tabla.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y Operacionalizacion	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS	22
V.DISCUSIÓN	29
VI.CONCLUSION	31
VII.RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	39
Matriz de Consistencia	
Validación de instrumentos	
Operacionalizacion de variables	
Actas	
Porcentaje de similitud Turnitin	
Panel fotográfico	

Índice de tablas

Tabla 01. Ensayo de rotura de probetas	15
Tabla 02. Propiedades físicas de la fibra de caña de azúcar	19
Tabla 03. Propiedades físicas del agregado fino.....	19
Tabla 04. Propiedades físicas del agregado grueso.....	20
Tabla 05. Dosificación del diseño de mezcla	21
Tabla 06. Resistencia Promedio Por Unidad De Albañilería (F´C).....	22
Tabla 07. Peso de los bloques con fibra de caña de azúcar.....	22
Tabla 08. Densidad de los bloques con fibra de caña de azúcar.....	23
Tabla 09. Resultados Del Ensayo De Alabeo Y Absorción.....	24
Tabla 10. Diseño óptimo de la mezcla para los bloques.....	24
Tabla 11. Costos de fabricación de los bloques con el (0%) de fibra de caña de azúcar.....	25
Tabla 12. Costos de fabricación de los bloques con el (19%) de fibra de caña de azúcar.....	25

RESUMEN

La presente tesis denominada “Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba 2020”. Contiene importantes aportes experimentales, tuvo como objetivo principal Determinar la influencia de la incorporación de la fibra de caña de azúcar en el diseño de los bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020, con el fin de mejorar la capacidad de resistencia a la compresión. La metodología de la tesis es de tipo aplicada, diseño experimental y un enfoque cuantitativo, se contó con la muestra de 36 bloques de concreto. Se aplicó como instrumentos fichas técnicas normalizadas. Los resultados obtenidos fueron que la adición del 19 % de fibra de caña de azúcar logro cumplir con las resistencias estipuladas en las normas peruana para unidades de Albañilería. Concluimos que la adición con el 19 % de fibra de caña de azúcar logra obtenerse de esta manera diversas cualidades que resultan ventajosas, ya sea en lo económico o estructural.

Palabras clave: Fibra De Caña De Azúcar, resistencia a compresión, bloques De Concreto

ABSTRACT

The present thesis called "Design of concrete blocks with incorporation of sugarcane fiber for single-family homes in Moyobamba 2020." It contains important experimental contributions, its main objective was to determine the influence of the incorporation of sugarcane fiber in the design of concrete blocks for single-family homes in Moyobamba, 2020, in order to improve the compression resistance capacity. The methodology of the thesis is of applied type, experimental design and a quantitative approach, there was a sample of 36 concrete blocks. Standard technical sheets were applied as instruments. The results obtained were that the addition of 19% of sugar cane fiber was able to comply with the resistance stipulated in the Peruvian standards for Masonry units. We conclude that the addition with 19% of sugar cane fiber achieves in this way various qualities that are advantageous, either economically or structurally.

Keywords: Sugarcane Fiber, compressive strength, blocks concrete

I. INTRODUCCIÓN

En diversos países de Sudamérica la función que le dan a este residuo sólido por mayoría es complemento para alimentación de ganado y para la producción de biogás (México), pulpa para la elaboración de papel ecológico (Colombia, Argentina), combustible para central termoeléctrica (Brasil, Bolivia) principalmente. En el país de Ecuador se producen bloques de hormigón para ser usados en mampostería, y clasificarlos de forma general en bloques ligeros o livianos, bloques pesados y bloques de peso medio, tomando muy en cuenta lo que es el peso unitario de los agregados que lo componen, generando así diferentes propiedades físicas y mecánicas, (Narváez, 2017, p.18). En la actualidad gran parte de las infraestructuras a nivel mundial está hecha a base de hormigón y acero en donde la cual los bloques de concreto resultan ser aquel se viene utilizando como reemplazo de otros materiales como el adobe o ladrillo de arcilla. Actualmente el uso del block de concreto se volvió popular gracias a todas las ventajas presentadas, así como el bajo costo que tiene (Ramírez, 2017, p.14). El uso de bloques con adiciones de fibras naturales tiene un potencial que puede ser reutilizados como refuerzo del concreto, debido a que sus características brindan mejores resistencias a flexión, como en el llamado coeficiente de amortiguamiento, estimando los bloques auto confinantes como disipadores de energía en casos de los movimientos del terreno, (Libo Yan, 2014, p7). Por otro lado según Núñez (2018), menciono que sin duda, debido a los avances en la industria de la construcción por su mismo crecimiento, el ladrillo tradicional ha sido reemplazado por bloques elaborados de concreto, convirtiéndose este en uno de los materiales más usados en obras ingenieriles, puesto que cumple con muchas características buenas para el área de construcción como su durabilidad, resistencia y trabajabilidad (p.14). Así también nuevamente Ramírez (2018), menciono que la region San Martin no cuenta con viviendas que brinden una buena calidad de vida a sus habitantes, ya que en gran mayoría estas construcciones se encuentran en zonas rurales donde que la existencia de materiales de construcción o el acceso a estos es un poco inaccesible y son construidos con materiales de la zona como la madera, quincha y plástico (p.14).La producción de estos desechos agrícolas en la region San Martin ha ido en aumento cada día, su acumulación y el no empleo de estos

mismos ocasiona un gran impacto deteriorativo a nuestra naturaleza, convirtiéndose en un foco de contaminación considerable, de esta manera puede afectar directamente a la población. No obstante, pueden ser aprovechados, para evitar la contaminación y a la misma vez que se mejora un material de la construcción, como los bloques de concreto, evitando así el uso en un porcentaje del cemento portland por una adición de fibra *L.Saccharum officinarum*, de esta manera estaríamos reduciendo gran contaminación al medio ambiente.

Por lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente problemática: ¿En qué medida influirá la incorporación de fibra de caña de azúcar en el diseño de bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020?, Del mismo modo, planteemos los siguientes problemas específicos, ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las características físicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques de concreto?, ¿Cuál será el diseño óptimo de mezcla del bloque con fibra de caña de azúcar en un porcentaje de 15%, 17% y 19% del volumen?, ¿Cuál es el efecto que produce la fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque?, ¿Cuál es el diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia de los bloques?, ¿Serán convenientes económicamente los bloques con fibra de caña de azúcar?.

Justificación del problema

En cuanto a la **Justificación teórica**, la actual investigación está justificada teóricamente, por qué nos brindara teorías relacionadas al tema y comparaciones de autores relacionada al adicionamiento de la fibra de caña de azúcar y su comportamiento mecánico de los bloques de concreto, desde el punto de vista de la **Justificación práctica**, fue útil para conocer los efectos que produce la fibra de caña de azúcar en los bloques, obteniendo un bloque de concreto con mejor resistencia al esfuerzo de compresión. **Justificación por conveniencia**, La investigación es conveniente, ya que el diseño de bloques con incorporación de fibra de caña de azúcar, va a permitir conocer detalladamente las ventajas poseídas frente a una construcción de bloques convencionales,

remarcando los aspectos básicos de bloques livianos, sirviendo de aporte a próximos investigadores que realicen estudios en temas afines, **Justificación social**, es proporcional a los intereses de la población, pues esto ayudará a mejorar las propiedades mecánicas de los bloques, tratar de reducir el precio de productividad y realizar los bloques ligeros, lo que sin duda ayudará a mejorar directamente proporcional al beneficio de la población, debido que a que coadyuvará a mejorar las propiedades mecánicas de los bloques, tratando de reducir los precios de productividad y alcanzar un liviano bloque que sin duda ayudará a mejorar las condiciones de c las condiciones de carga estructural en un momento determinado en condiciones económicas y seguras, **Justificación metodológica**, esta investigación ayudará metodológicamente como pauta para crear una nueva herramienta de recolección de búsqueda en el que se adquirirá datos relativos a la mejora de las propiedades mecánicas de los bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar.

En cuanto respecta a los objetivos de este estudio el objetivo general es: Determinar la influencia de la incorporación de la fibra de caña de azúcar en el diseño de los bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020. Así mismo tenemos objetivos específicos Determinar las características físicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques de concreto, Determinar el diseño de óptimo mezcla para los bloques con fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 0%, 15%, 17% y 19% del volumen, Determinar el efecto que produce la fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque, Determinar el diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia y peso de los bloques, Analizar la viabilidad económica de los bloques con fibra de caña de azúcar.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado planteamos como hipótesis general lo siguiente: La incorporación de la fibra de caña de azúcar influirá significativamente en el diseño de los bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020. Así mismo tenemos hipótesis específicas, Las

características físicas que contiene los agregados serán adecuados para el diseño de los bloques de concreto

Se determinará el diseño óptimo de mezcla para los bloques con fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 0%, 15%, 17% y 19% del volumen, Con la adición de fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen se mejorará las propiedades mecánicas del bloque de concreto, El diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia de los bloques se determinará de acuerdo con las dosificaciones realizadas, Son convenientes económicamente los bloques con fibra de caña de azúcar para utilizarlos en viviendas unifamiliares en la ciudad de Moyobamba.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Cabe mencionar que es de gran envergadura tener en cuenta los antecedentes con respecto a los bloques de concreto y fibra de caña de azúcar con investigaciones previas en ese sentido tenemos a nivel internacional a Bhuvaneshwari, Priyadharshini, Gurucharan and Mithunram (2017) en su investigación “Strength characteristics of light weight concrete blocks using mineral admixtures”, elaborada en School of Civil Engineering, SASTRA University, Thanjavur – 613401. India, la cual tuvo como objetivo principal el reemplazo parcial de cemento por la combinación de cenizas y residuos de fibras vegetales, este artículo presenta una metodología de estudio experimental, el cemento fue reemplazada parcialmente con aditivos minerales como cenizas volantes (FA), residuos de polvo de piedra caliza (LPW), residuos de fibra de caña de azúcar (SCW) y Chrysopogonzizanioides (CZ). El nivel máximo de reemplazo alcanzado fue del 25% en peso de cemento y arena. Los instrumentos a utilizar fueron un total de 56 cubos y 18 cilindros que fueron fundidos. Las muestras fueron las combinaciones de las cenizas con los residuos de las fibras vegetales, entre las diferentes combinaciones fueron FA, FASCW, CZ, FA-CZ como resultado mostraron una mayor resistencia y durabilidad, además de lograr una menor densidad. Por otro lado Faisal, Herman, and Nurul (2017) en su investigación “Properties of Sugarcane Fiber on the Strength of the Normal and Lightweight

Concrete”, elaborada en Faculty of Civil and Environment Engineering, University Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Johor, Malaysia, sustentó como objetivo principal fue determinar la compresión y la tensión, resistencia entre el concreto de control y la aleación de hormigón con filamento de cañaduz. Este artículo presenta una metodología de estudio experimental. En este estudio, hay dos tipos de pruebas realizadas en 72 muestras de concreto, que 32 se preparan muestras para concreto normal y se preparan otras 32 muestras para concreto ligero. Ambas muestras se realizaron los respectivos ensayos de laboratorio. Además, el volumen óptimo de filamento de cañaduz en la aleación de hormigón con cemento utilizado fue 0.5%, 1.0% y 1.5%. Las pruebas que se realizaron en el laboratorio fueron probadas a los 7 y 28 días de curado respectivamente. Obteniendo como resultado que el uso de fibra de cañaduz mejora ligeramente las resistencias mecánicas del concreto. Los instrumentos que se utilizaron son un cubo de 100 mm x 100 mm x 100 mm para la prueba de compresión, y un cilindro de 100 mm x 200 mm para la prueba a tracción. Por lo tanto se tiene como resultado que el uso de fibra de caña de azúcar Adecuado para adiciones es que no excedan el 0.5% de la mezcla de concreto. Por su parte Chandrasekar (2018) en su investigación “Use of Sugar Cane Bagasse ash in Fibre Reinforced Concrete – a review”, elaborado en Department of Civil Engineering St.Peters University, Avadi, Chennai, Tamilnadu, India sustentó que el objetivo principal es utilizar residuos industriales o agrícolas como fuente de materias primas para la industria de la construcción. La utilización de estos residuos sería económica, también podría ayudar a crear un ambiente sostenible y ecológico ambiental. La metodología de este artículo es un estudio descriptivo. Se tiene como muestra la combinación de diferentes porcentajes de cemento Portland ordinario con inclusión de varios porcentajes de residuos de acero fracción de fibras por volumen para diversas mezclas de hormigón convencional. Las cenizas del bagazo de caña de azúcar (SCBA) es uno de esos desechos fibrosos de la caña de azúcar, que contiene vapores de etanol, aluminio y sílice. Las fibras jugarán un papel importante para aumentar las propiedades de tenacidad y que es adecuado para

hormigón estructural. El SCBA es altamente rico en sílice contenido que puede desempeñar el papel principal de un material puzolánico efectivo que conduce a la ganancia de fuerza propiedades en los sistemas cementosos. Se tiene como instrumento diversos conceptos de autores relacionados al tema. Varios investigadores han intentado caracterizar los residuos sólidos industriales de la caña de azúcar y se tuvo como resultado que es rico en contenido de sílice. Puede contribuir a una unión más adecuada de cemento. Los materiales reaccionan en el hormigón convencional. Para Namakula (2016) en su investigación "Effect of Sugar Cane Bagasse ash on the Physical and Mechanical Properties of Plastic Fiber Reinforced Concrete", elaborado en Pan African University Institute for basic Sciences, Technology and Innovation, tuvo como objetivo principal investigar el efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la física y mecánica del hormigón fortalecido con filamento de plástico. La metodología de esta investigación es descriptiva, con muestras de 0%, 10% y 15% por proporción de peso de cemento y fibras de PET, los instrumentos a utilizar son botellas de plástico y desechos de cenizas de bagazo de caña de azúcar. Los resultados mostraron que hubo una mejora en la división de la capacidad de soporte a la tracción y resistencia a la compresión al 10% de sustitución de SCBA y 1% de fibras de PET pero reducido en adición adicional de fibras de PET y sustitución de SCBA. Por contraste Castro y Morales (2019) en su tesis titulada "Mejoramiento de las propiedades físicas de los bloques de concreto tradicionales utilizando corteza de maní y bagazo de caña de azúcar en su elaboración", elaborada en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, argumento como objetivo la sostenibilidad de los materiales reciclables como nociones de edificación. La metodología es tipo experimental. Se tomó muestras con dosificaciones de cemento, arena, granito y con adiciones de cascara de maní y piel de caña de azúcar. Los instrumentos que se utilizó son (cemento, arena, piedra, bagazo de caña de azúcar y cáscara de maní). Los resultados obtenidos muestran que el incremento de la resistencia a la compresión a los 28 días de curado se obtuvo un incremento promedio de 68 %.

Desde la perspectiva nacional para Chunga (2018), en su tesis titulada “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, adicionando fibra de bagazo de caña tratada con parafina, extraída del distrito de Tumán - Chiclayo 2018”, elaborada en la Universidad Cesar Vallejo, propuso como objetivo general evaluar la influencia de la adición de fibra de bagazo de caña tratada con parafina, en las propiedades mecánicas del concreto. Metodología es experimental, se basó en conseguir documentación para saber qué impacto se produce al manipular las variables. Con un total de 56 muestras de concreto, se trabajó con porcentajes de 0.50%, 1.00% y 1.50% como sustitución del agregado grueso, como instrumentos fueron las normas técnicas peruanas, los resultados obtenidos fueron que la incorporación de fibra de bagazo en un porcentaje de 0.50% y 1.50% modifica las propiedades mecánicas del concreto. Por su parte Quevedo (2018), en su tesis titulada “resistencia a la compresión y tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo al cemento con 7%, 9% y 11% de ceniza de residuo de caña de azúcar – 2018”, elaborada en la Universidad Cesar Vallejo, propuso como objetivo generalizado la determinación de la resistencia adquirida a la compresión y tracción del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con la incorporación de porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar en sustitución del cemento. Metodología: No Experimental - Correlacional. Se tomaron como muestra 72 probetas de hormigón con 7%, 9%, 11% de CBCA. Utilizándose como instrumentos los formatos estipulados por las normas internacionales y normas peruanas, la cual otorgara levantar resultados directos y confiables, para determinar de acuerdo a los resultados que se obtuvo en los ensayos practicados en laboratorio la adicción de ceniza de residuo de caña de azúcar tiene una influencia positiva en el concreto con adicciones de 7%, 9% y 11%. Por su parte Núñez (2018), en su tesis titulada “Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando ceniza de arroz y cachaza. Chiclayo 2018”, elaborada en la Universidad Cesar Vallejo, planteo como objetivo general determinar la influencia de la ceniza de arroz y cachaza de caña de azúcar en un bloque de concreto en comparación con un bloque de concreto comercial, teniendo como metodología un diseño de investigación experimental, se tomó como muestra 30 unidades, de la

misma manera 40 unidades de bloque de concreto con cada porcentaje de incorporación de cenizas como la incorporación de cachaza para su variación dimensional y alabeo, finalmente 27 muestras para su ensayo de absorción, los instrumentos aplicados fueron los protocolos de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas NTP 339.613, NTP 331.604 y NTP 339.1613, en las cuales, cada una nos indica materiales, procedimientos correspondientes a cada ensayo para realizarlo de manera correcta. Es de esencial consideración atender cada recomendación de cada reglamento, para evitar imprevistos durante algún ensayo obteniendo un resultado en estos bloques demostraron la mejora de su comportamiento mecánico en aquellas muestras de bloque con 5% de cachaza, mostrando el aumento de 24.51 kg/cm² en comparación a la muestra control. Para Jiménez (2016), en su tesis titulada “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”, elaborada en la Universidad Privada del Norte, tuvo como objetivo general determinar el porcentaje adecuado de cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustituto parcial del Cemento Portland en la elaboración de un concreto $f'c=210$ kg/cm², la metodología es experimental, contando con un común de 36 muestras, de las cuales se ensayaron a los 7, 14 y 28 días respectivamente, contando como instrumentos probetas patrón y con complemento en los porcentajes de 8%, 10% y 12%, teniendo como resultados de resistencia a compresión un crecimiento que va desde 16.94%, 12% y 15.63% respectivamente con respecto a la probeta modelo. Por su parte Araujo (2019), en su tesis titulada “Resistencia a la compresión del concreto, añadiendo ceniza de bagazo de caña de azúcar, en reemplazo del agregado fino”, elaborada en la universidad Privada del Norte, su finalidad fue diagnosticar la resistencia a la compresión del concreto, adicionando CBCA en sustitución del agregado fino, el modelo de investigación es una investigación experimental, por cuanto se realizó la investigación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con 10%, 15% y 20% de CBCA en reemplazo del agregado fino, contando como muestras de 72 unidades de probetas de concreto, los instrumentos utilizados fueron los materiales de laboratorio las cuales fueron utilizados de

acuerdo a lo estandarizado en las NTP, obteniendo como resultados: Resistencias a la compresión de las probetas con complemento del 10%,15% un ligero ampliación en su fuerza de resistencia, mientras que con la adhesión de 20% de CBCA en reemplazo del agregado fino se obtuvo un acortamiento en su capacidad de resistencia.

1.2. Bases Teóricas

Se precisaron conceptos de cada una de las variables de estudio, para fortalecer nuestras ideas básicas que se debe de conocer y tener en cuenta los parámetros.

1.2.1. Albañilería

La Albañilería son las unidades y aquellos bloques de arcilla sometidas a cocción, de hormigón o de sílice-cal. Puede ser compacto y ahuecado (p.8).

Serán utilizadas las unidades de albañilería de hormigón una vez se haya logrado su resistencia requerida y la estabilidad volumétrica deseada. (RNE E0.70, 2006)

1.2.2. Aceptación de las unidades de albañilería

Según la E 0.70 del RNE (2006), detalla diferentes condiciones para que una unidad de albañilería como el bloque, sea aceptado para su debido uso (p.34).

- a) Si la muestra presenta un porcentaje mayor a 20% de disgregación con respecto a los resultados en sus ensayos para las unidades industriales y en caso se trate de unidades artesanales un 40%, se procederá a ensayar otra muestra para rechazar el dato anterior.
- b) La absorción mínima de caras laterales no deberá ser mayor a 22%

- c) El espesor mínimo que debe presentar en sus lados laterales de acuerdo a la superficie de asentado deberá ser 25 mm.
- d) Cada unidad de albañilería debe estar además de bien cocinado, sino uniforme, sin manchas o vetas blanquecinas en representación de salitre u otro tipo y limpio de toda aquella sustancia que no deba presentar el ladrillo o bloque.
- e) Al ser golpeado esta unidad de albañilería con cualquier material duro o alguno similar, deberá producirse sonido metálico.

1.2.3. Bloque de Concreto

Según San Bartolomé (2005), se le designa bloque a cierta unidad que por sus dimensiones y peso se necesita de ambas manos para ser manipulado (p.31).

1.2.4. Materiales

Cemento portland

Según Rimay (2017), define como cemento aquello que está conformado por cierta combinación de roca caliza y gres calcinadas que luego se muelen, y tiene la peculiaridad de solidificarse al mezclarse con el agua (p.24).

TIPOS DE CEMENTO PORTLAND

Según Acuña Y Caballero (2018), mencionó que la norma peruana (NTP) determina los fundamentales requisitos que deben tener en cuenta los diversos tipos de los cementos portland que son detallados posteriormente:

- ✓ Tipo I: De uso general que necesite tener propiedades o características especiales especificadas para cualquier otro tipo.
- ✓ Tipo II: Para uso común, y particularmente para requerir moderada resistencia y solidez ante las sales o ésteres del ácido sulfúrico.

- ✓ Tipo II (MH): Usado de manera frecuente y precisamente cuando se desea obtener un buen calor de hidratación con moderada resistencia a los sulfatos.
- ✓ Tipo III: Su uso se da comúnmente cuando requerimos altas resistencias iniciales.
- ✓ Tipo IV: su uso se da cuando se requiere bajo calor con respecto a la hidratación.
- ✓ Tipo V: Usado si se quiere gran resistencia a los sulfatos. La NTP. 334.082 y la ASTM C 1157, especifica acerca del cemento tipo MS.
- ✓ Tipo MS: Es aquel cemento de tipo portland que tiene adiciones de escoria de hornos, que brinda al hormigón un moderado calor referente a la hidratación, modesta resistencia a los llamados sulfatos y a otras características (p.62).

AGUA

El agua cumple las siguientes dos funciones: Permite hidratar el cemento y permite realizar la mezcla más manejable, una parte se encarga de la hidratación del cemento y con el tiempo se evapora la dosificación adecuada del agua se encuentra entre el 25% al 30% (Rivera, 2013, p.77).

AGREGADOS

Según la NTP 400.011:1976 (2008), define como un grupo de partículas ya sea artificial o natural, que son tratados, fabricados, y ciertas dimensiones están fijados por este reglamento (p.6).

Agregado grueso

Según la NTP 400.011 (2008), es aquel agregado que se retiene en el tamiz normalizado (N° 4) cumpliendo así los límites que están establecidos en la NTP 400.037 (p.8).

Agregado fino

Según la NTP 400.011 (2008), es un material compuesto artificial hecho de piedra, que se puede obtener por separación convencional o manual y pasar a través de un tamiz estándar de 9.5 mm (3/8 pulgadas), que cumple con los límites especificados en la NTP 400.037 (p.8).

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES

Según Tomas (2018), las medidas de los bloques de concreto: Se encuentran diversas dimensiones y texturas, optando así como un material más exacto para la fabricación de muros estructurales y no estructurales (párr.2).

2.3.1. Resistencia a la compresión

El ensayo a rotura de espécimen se puede ver la resistencia del bloque al trabajar a compresión, el bloque debe tener una gran resistencia mayor o igual a 50 kg/cm², se llevará a cabo los diversos ensayos respectivos en el laboratorio, acorde a lo que se indica en las Normativas NTP 399.613 y 399.604 (Fernandez,2019,p.17).

2.3.2. Variación Dimensional

Según el NTP E.070 Albañilería (2006), la variación de las dimensiones con respecto a las unidades de albañilería, se tomará en cuenta lo indicado en las Normas Técnicas NTP 399.613 y 399.604 (p.14).

2.3.3. Densidad

Del mismo modo Fernández (2019), menciona que al realizar tal ensayo se concreta si dicho bloque es liviano o pesado, también el esfuerzo realizado que la mano de obra llega a utilizar para ser manipulado en la fabricación y el asentado en obra (p.18).

2.3.4. Alabeo:

Este ensayo consiste en calibrar en su totalidad las tres dimensiones de las unidades como el ancho, largo y alto con una regla calibrada de metal. El mínimo grosor de las caras laterales respectivos a la superficie de asentado se encuentra en los límites de 25mm, para la determinación de la variación de la dimensión, se estimará las instrucciones que se indica en las Normas NTP 399.613 y 399.604 (Fernández, 2019, p.18).

2.3.5. Absorción:

Por último nuevamente Fernández (2019), menciono que esta prueba no tiene que superar el 12% de absorción, se realizara de acuerdo a la NTP 399.604 y 399.1613 (p.19).

2.3.6. Mortero

El mortero es una mezcla que está constituida por aglomerantes como el cemento, adicionándole agregado fino, al cual se le tiene que añadir bastante agua que proporcione una buena mezcla y que sea trabajable (RNE E 0.70, 2006, p.4).

Se debe respetar diferentes parámetros que lo determina la NTP 339.607

Esta mezcla está conformada por: cemento + agregado fino + agua

2.3.7. Ventajas de los bloques de concreto

Según Núñez (2018), estos bloques de concreto, son una opción innovadora para la construcción, considerándose además de ser económicos y resistentes entre sus principales ventajas presenta (p.27).

- Presenta mayor velocidad en la construcción a comparación del ladrillo tradicional
- Fácil instalación, presenta medidas uniformes y buena resistencia
- Una gran firmeza al fuego y presenta aislamiento acústico bueno.
- Requiere menor consumo de entero

2.3.8. Desventajas de los bloques de concreto

Las desventajas de los bloques de hormigón son:

- Tienen una capacidad mínima de resistencia a la humedad
- No pueden ser trabajados en mitades
- Su peso es superior a los ladrillos de arcilla

2.3.9. Funcionalidad de los bloques de concreto

Para Tomas (2018), argumenta que con respecto al comportamiento de temperatura, un muro hecho a base de estas unidades de concreto se puede desempeñar de manera correcta si se toman ciertas medidas de manera adecuada (párr.4).

2.3.10. Fibra de caña de azúcar

Para Morales, Villar, Frías, Santos y Savastano (2009), mencionaron que estos desechos, por sus características, pueden transformarse en materiales de cementación complementarios para la fabricación de cementos y hormigones (p.7).

2.3.11. Característica física química del bagazo de caña de azúcar

El porcentaje del 30% de bagazo puede ser añadido a la mezcla como un material de sustitución del cemento portland, ampliando su resistencia a la compresión con el intervalo de 65,6 a 68,6 MPa (a 28 días) lo cual es más elevada que la del concreto frecuente sin ser comparados los resultados obtenidos de la resistencia de la ceniza ensayada a los 56 días, punto máximo de reacción de la ceniza en la mezcla (Caicedo, Libreros y Ramírez, 2015, p.2).

2.4. Los enfoques conceptuales

2.4.1. Concreto:

Para Chávez (2017), concreto es aquella combinación de cemento Portland, agregados, oxígeno y el agua en apropiadas cantidades para adquirir características prefijadas, como una buena resistencia (p.18).

2.4.2. Bloque de concreto:

Son aquellas partes de hormigón simple con la forma de ladrillo hueco, que cuenta con dos orificios en su sección, permitiendo de esta manera la fácil manipulación de estas piezas, garantizando el aislamiento térmico y la rigidez al interior de las edificaciones (Concretec,2020, parr.1)

2.4.3. Fibra de caña de azúcar:

Según Loganayagan, Mohan y Dhivyabharathi (2010), el bagazo de la caña de azúcar contiene generalmente 48% de celulosa, 26% de hemicelulosa y 26% de lignina (p.1).

2.4.4. Resistencia a la compresión:

Es aquello que se encarga de medir, calcular o evaluar la fuerza mecánica que presenta el cemento para resistir una fortaleza externa sometida a compresión. Esta es una de las propiedades más relevantes, expresadas en kg/cm² (Chávez, 2017, p.23).

2.4.5. Agregado grueso:

Según la NTP 400.011(2008), es aquello que se retiene en el tamiz normalizado 4,75 mm (Nº 4) que obedece los límites decretados en la NTP 400.037, que proviene de las disgregaciones naturales y artificiales de la piedra (p.8).

2.4.6. Agregado fino:

Del mismo modo nuevamente la NTP 400.011(2008), es un agregado artificial de piedras o rocas procedente de la disgregación tanto natural como artificial, lo cual pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulg) y que va cumpliendo con los límites que se establecen en la NTP 400.037 (p.8).

2.4.7. Cemento portland:

Es denominado cemento hidráulico o portland a la combinación de los materiales arcillosos y calcáreos u otros componentes que contienen sílice, óxidos de hierro, y alúmina que son procesados a temperaturas elevadas y luego mezclados con yeso (Duran y Velásquez, 2016, p.58).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño que corresponde esta investigación fue de tipo experimental dado que se evaluó las muestras mediante ensayos, con el principal objetivo de determinar por completo la resistencia a la compresión de los bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar.

Así mismo dicho proyecto tuvo un tipo de diseño aplicada debido a que contamos con nuestra muestra patrón, el cual fue el bloque de concreto convencional, luego trabajamos con tres grupos experimentales, en el primero adicionamos el 15% de fibra de caña de azúcar, en el segundo adicionamos el 17% de fibra de caña y en el tercer grupo adicionamos el 19%, a estos cuatro grupos les realizamos el mismo ensayo el cual fue la resistencia a la compresión (Borja, 2016, p.14).

Tabla 1: *Ensayo de rotura de los bloques de concreto*

GC (1):	X 1	O1 (7 días)	X 1	O2 (14 días)	X1	O3 (28 días)
GE (2):	X1 (15%)	O1 (7 días)	X1 (17%)	O2 (14 días)	X1 (19%)	O3 (28 días)
GE (3):	X1 (15%)	O1 (7 días)	X1 (17%)	O2 (14 días)	X1 (19%)	O3 (28 días)
GE (4):	X1 (15%)	O1 (7 días)	X1 (17%)	O2 (14 días)	X1 (19%)	O3 (28 días)

Fuente: Elaboracion propia 2020

Dónde:

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

X1: Adición de fibra de caña de azúcar

O1, O2, O3: Medición

3.2. Variables y Operacionalizacion

- VARIABLE DEPENDIENTE:
Diseño de bloques de concreto.
- VARIABLE INDEDEPENDIENTE:
Incorporación de fibra de caña de azúcar

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

En el análisis referente a la estadística, la población viene a ser aquellos elementos que la conforman, también es conocido como población general y que tienen similitud que las relaciona (Valderrama, 2015, p.63).

La investigación presentó como población un conjunto de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar, se han puesto a prueba según la NTP E.070 albañilería.

Muestra

La muestra representativa está constituida por un conjunto de la población que se estudiará considerando las mismas cualidades de dichos habitantes. Esta es representativa porque representará al pueblo a estudiar y le posibilita generalizar los resultados obtenidos y para esto, es importante determinar el tamaño de una muestra asignando la fórmula indicada (Valderrama, 2015, p.65).

La muestra que se tomó para la investigación fue equivalente a la población que estaba encargada de darnos la determinación del esfuerzo a compresión mediante la NTP 339.034 y ASTM C 39 a los que se sometieron 36 bloques de concreto y así conocer su actuar mecánico de ciertos bloques luego de ser mezclado con fibra de la caña de azúcar.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Las diversas técnicas como la recopilación de datos utilizado por los investigadores tienen como objetivo compilar informaciones de las variables que están en análisis. Es decir, son mecanismos que han permitido llevar a cabo análisis de los hechos a examinar (Valderrama, 2015, p.69).

Las técnicas usadas fueron observación, aplicación de instrumentos, y recopilación de información y estadística; cuya realización nos van a permitir

obtener resultados favorables. Dentro de las técnicas puestas en prácticas tenemos:

- La observación, que permite inspeccionar y estudiar hechos de la realidad mediante los sentidos.
- La aplicación de instrumentos, que permite obtener datos veraces en relación al desarrollo del proyecto de investigación.
- Recopilación de información y estadística, permite que el proyecto de investigación sea viable y efectiva en cuanto a la validez y confiabilidad.

Instrumentos

Nuevamente Valderrama (2015), menciona que son recursos prescindibles que tiene que disponer el indagador para recolectar y registrar toda la información necesaria (p.70).

Los instrumentos que se utilizaron para la investigación fueron las siguientes: ASTM D 422-63 (Ensayo De Análisis Granulométrico), ASTM D22-16 (Contenido de humedad).

Validez

La validez del proyecto de investigación se realizó con todos los resultados que se obtuvieron de los ensayos que se realizan en el laboratorio de mecánica de suelos, bajo la supervisión de un ingeniero especialista.

Confiabilidad

Para que el proyecto de investigación sea confiable, los instrumentos o herramientas que se tienen en cuenta en ensayos particularmente estandarizados y normados de acuerdo a los formatos propuestos por las instituciones mencionadas a continuación.

- Formatos o fichas estandarizadas según la NTP, las normas ACI y las normas ASTM, validados por ingenieros especializados.

3.5. Procedimientos

Para el presente proyecto se realizarán diferentes procedimientos que se lleva a cabo como parte de la investigación. Primero se recolectó el bagazo de caña de azúcar, obteniendo de ello su fibra de 2 cm de longitud aproximadamente, para así poder decretar sus propiedades físicas y mecánicas de la fibra en el laboratorio de mecánica de suelos; paralelo a ello identificamos la cantera y recolectamos nuestros agregados (agregado grueso y agregado fino) a emplearse, para realizar diversos ensayos, que serán el análisis granulométrico, absorción, peso específico, contenido de humedad y peso unitario, todos estos ensayos contribuirán para determinar el diseño de mezcla del concreto, es allí donde se optó por considerar la proporciones de 15%,17% y 19% de fibra de caña de azúcar en relación al peso del cemento.

Al tener ya el diseño de mezcla, se procedió a elaborar 36 muestras, de las cuales 9 fueron bloques de concreto convencionales y 27 muestras serán elaboradas con los porcentajes propuestos de adición de fibra de caña de azúcar y serán sometidos al ensayo de compresión. Una vez que se obtengan los resultados de dichos ensayos, se procederá a cuantificar las cantidades de materiales empleados en la elaboración de los bloques de concreto para así determinar el costo y presupuesto de cada uno de los bloques, tanto convencionales como del bloque que obtendrá mayor resistencia a la compresión.

3.6. Método de análisis de datos

Para DÍAZ (2018), la estadística descriptiva tiene la finalidad de comparar diferentes series de datos obtenidos en distintos análisis con ayuda de algún software; tales como EXCEL, SPSS y otros programas relacionados al tema de investigación que pueden generar tablas y/o gráficos.

Los resultados de los ensayos, se procesaron mediante el Software Office Excel y el programa IBM SPSS Statistics para la tabulación e interpretación de datos, para luego ser comparados y procesados.

3.7. Aspectos éticos

Durante la realización del proyecto los investigadores han venido respetando las normas internacionales ISO, el proyecto no ha sido plagiado, todo el contenido es veraz y confiable, los datos que se obtendrán en laboratorio serán totalmente veraces y tendrán la certificación correspondiente.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar las características físicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques.

TABLA 2. *Propiedades físicas de la fibra de caña de azúcar*

FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	
Módulo de finura	4.75
Peso específico seco (gr/cm ³)	2.15
Absorción (%)	8.74
Humedad (%)	0.83
Peso unitario suelto (kg/m ³)	26.00
Peso unitario compactado (kg/m ³)	93.00

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

De acuerdo a los ensayos realizados a la fibra de caña de azúcar se obtuvo los resultados de la tabla 2, que nos sirvió como referencia para tenerlo en cuenta en el diseño de mezcla. Se consideró trabajar con fibra de color marrón claro de longitud de 2 cm, se observó que la fibra tiene un módulo de finura de 4.75, también se obtuvo una absorción de 8.74% y con un porcentaje de humedad 0.83%.

Tabla 3. *Propiedades físicas del agregado fino*

Cantera – Rio Bajo Naranjillo	
Diámetro nominal máximo	3
Módulo de finura	3.47
Peso específico seco (gr/cc)	2.51
Absorción (%)	3.24
Humedad (%)	0.83
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1534.00
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1614.00

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

Tal como se muestra en la tabla 3 y de acuerdo a los ensayos realizados al agregado fino se obtuvo como resultados resaltantes un diámetro nominal máximo de 3, así también datos resaltantes como la absorción con un 3.24% y una humedad del 0.83%, que sirvieron de datos al diseñar la mezcla para los bloques de concreto.

Tabla 4. *Propiedades físicas del agregado grueso*

Cantera – Rio Bajo Naranjillo	
Diámetro nominal máximo	0.75
Módulo de finura	2.24
Peso específico seco (gr/cc)	2.40
Absorción (%)	3.14
Humedad (%)	1.76
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1260.00
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1331.00

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

Dicho cuadro nos muestra que al hacer los ensayos se obtuvo un módulo de finura de 2.24, este determinado valor nos señala el tamaño medio de un material árido o fino a utilizarse en una mezcla de concreto, mientras se eleve este valor, mayor tamaño tienen las partículas. De tal manera se obtuvo un 2.40 del peso específico, la absorción de 3.14%, la humedad de 1.76%, el peso unitario suelto de 1260 kg/m³ y el peso unitario compactado de 1331 kg/m³.

4.2. Determinar el diseño de mezcla para los bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 0%,15%,17%y 19% del volumen.

Tabla 5. Dosificación del diseño de mezcla

Material	Patrón	15%	17%	19%
Cemento (kg)	14.57	14.57	14.57	14.57
Agregado Fino (kg)	48.53	48.53	48.53	48.53
Agregado Grueso (kg)	43.88	37.30	36.43	35.55
Agua (Lt)	12.80	12.80	12.80	12.80
F.C.A (kg)	0.00	6.58	7.45	8.33

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

En la tabla 05 se representa las dosificaciones empleadas para elaborar los bloques, siendo la adición del 19% de fibra de caña de azúcar según los ensayos realizados el diseño más óptimo, estando compuesto por 14.57 kg de cemento, con un total de 48.53 kg de agregado fino, así también de 35.55 kg de agregado grueso y 12.80 Lt de agua respectivamente.

4.3. Determinar el efecto que produce la fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%,17% y 19% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque.

Tabla 6. Resistencia Promedio Por Unidad De Albañilería (F'c)

Bloques (f'c)	Resistencia promedio (kg/cm2)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	19.59	19.98	21.11
con 15 % de F.C.A	20.25	18.12	18.93
con 17 % de F.C.A	17.76	16.53	17.70
con 19 % de F.C.A	21.28	22.45	23.57

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

A continuación, en la tabla 06 se puede apreciar la resistencia obtenida del bloque con el porcentaje de fibra de caña de azúcar agregada, de la prueba, podemos ver que la resistencia máxima obtenida es que se obtiene el bloque con un contenido de fibra de caña de azúcar de 19% con respecto a 21.11 kg/cm². La muestra estándar de resistencia por cm² tiene una resistencia a la compresión de 23.57 kg/cm² de fibra de caña de azúcar a los 28 días de edad. Cuando se obtienen los resultados, el efecto que tiene sobre la fibra de la caña de azúcar es una mayor adherencia y por ende una mayor resistencia, lo cual está dentro de las especificaciones técnicas.

Tabla 7. *Peso de los bloques con fibra de caña de azúcar*

BLOQUES CON FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	Peso promedio (kg)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	9.71	9.71	9.71
con 15 % de fibra de caña de azúcar	9.71	9.13	9.16
con 17 % de fibra de caña de azúcar	9.65	9.06	9.17
con 19 % de fibra de caña de azúcar	9.68	9.07	9.17

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Tabla 8. *Densidad de los bloques con fibra de caña de azúcar*

BLOQUES CON FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	Densidad de los bloques (gr/cm ³)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (0%)	1.17	1.25	1.09
con 15 % de fibra de caña de azúcar	1.25	1.16	1.18
con 17 % de fibra de caña de azúcar	1.24	1.19	1.18
con 19 % de fibra de caña de azúcar	1.27	1.17	1.18

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

La tabla 07 y la tabla 08 respectivamente muestra los resultados obtenidos en la prueba de peso y densidad del bloque, aquí podemos observar el bloque estándar con un peso promedio de 9.71 kg y una densidad de 1.17 gr/cm³, según nuestro mejor diseño mixto, como resultado (19%), se obtuvo un peso promedio de 9.17 kg en 28 días, con una densidad de 1.18 gr/cm³.

Tabla 9. Resultados Del Ensayo De Alabeo Y Absorción

MUESTRA	ALABEO					ABSORCION PROMEDIO
	Cara Sup. (mm)		Cara Inf. (mm)		Lateral	
	Long.	Diag.	Long.	Diag.	Diag.	
M1	1.50	2.50	2.04	2.08	0.00	13.34
M2	0.70	0.80	1.00	1.01	0.00	15.72
M3	2.10	2.00	0.70	0.80	0.20	13.23
M4	1.80	1.50	1.45	1.55	0.40	13.55
M5	1.02	1.80	1.38	1.58	0.20	12.84
Prom.	1.42	1.72	1.31	1.40	0.22	13.74

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

En la tabla 08 se obtuvieron resultados promedio relacionados con alabeo, el valor promedio obtenido en el plano longitudinal fue de 1.37, el valor promedio en el plano diagonal fue de 0.97 y el valor promedio en lado diagonal fue de 0.22. su cambio es el más pequeño, sujeto a la parte convexa, también tiene 13.74 de absorción.

4.4. Determinar el diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia de los bloques

TABLA 10. *Diseño óptimo de la mezcla para los bloques*

Material	Patrón	15%	17%	19%
Cemento (kg)	14.57	14.57	14.57	14.57
Agregado Fino (kg)	48.53	48.53	48.53	48.53
Agregado Grueso (kg)	43.88	37.30	36.43	35.55
Agua (Lt)	12.80	12.80	12.80	12.80
F.C.A (kg)	0.00	6.58	7.45	8.33

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

En la tabla 09 se observa según los resultados obtenidos de laboratorio el diseño óptimo de mezcla resulto con la adición del 19% de fibra de caña de azúcar obtenido así cumplir con las especificaciones técnicas que establece las unidades de Albañilería.

4.5. Analizar la viabilidad económica de los bloques con fibra de caña de azúcar.

Tabla11. *Costos de fabricación de los bloques con el (0%) de fibra de caña de azúcar*

Material	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Metrado (0 %)	Precio total por unid.	Por millar
Cemento	kg	42.5	23	2.40	1.00	1000
Agregado fino	kg	50	4	7.50	0.30	300
Agregado grueso	kg	0	0	0	0	0
F.C. Azúcar	gr	1700	0	0	0	0
Agua	ml	1000	0	320	0	0
Transporte	Glb	1	4	0.02	0.20	200
Total S/.					1.50	1500

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Tabla 12. Costos de fabricación de los bloques con el (19%) de fibra de caña de azúcar

Material	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Metrado (0 %)	Precio total por unid.	Por millar
Cemento	kg	42.5	23	2.40	0.80	800
Agregado fino	kg	50	4	3.75	0.30	300
Agregado grueso	kg	0	0	0	0	0
F.C. Azúcar	gr	1700	0	1700	0	0
Agua	ml	1000	0	3.10	0	0
Transporte	Glb	1	5	0.02	0.20	200
Total S/.					1.30	1300

Fuente: Resultados de laboratorio LM CECONSE EIRL, 2020

Interpretación

Como se muestra en la tabla 11 y 12, se pudo obtener el precio de los bloques de concreto con los tres porcentajes de fibra de caña de azúcar así como también del bloque convencional, dando a conocer que el bloque de concreto convencional tiene un costo de s/.1.50 nuevos soles, mientras que el bloque más resistente a compresión fue obtenido con el 19% de fibra de caña de azúcar teniendo este un costo de s/.1.30 nuevos soles, donde se evidencia un costo significativo entre los bloques de concreto.

V. DISCUSIÓN

PARICAGUÁN, María (2019), en su tesis, Estudia la calidad del hormigón, en este caso, son las propiedades mecánicas del bagazo reforzado con fibra, la conclusión es que dicho hormigón armado con fibras completamente naturales, el tratamiento con bagazo tiene un gran potencial y se puede utilizar como material de construcción económico porque son similares a las mezclas con procesos tradicionales a medida que pasa el tiempo de curado y de acuerdo con los resultados de nuestra investigación sobre materiales de fibra de caña de azúcar, también se confirma que la utilización de estos materiales orgánicos es positiva. Esto se debe a que tienen el módulo de finura más pequeño y se consideran materiales granulares, y su gravedad específica es menor que la de la arcilla y cemento. El hormigón reforzado con fibra antes mencionado permite que la estructura continúe “absorbiendo” la carga después de que se rompa sin colapsar y continúe con el funcionamiento normal. Por tanto, lo más importante es utilizar hormigón reforzado con fibra para que tenga características ventajosas y especiales para la construcción.

HUERTAS, Lizeth y MARTÍNEZ, Paola (2019); en cuanto a los resultados obtenidos en la prueba bajo esfuerzo compresivo, cree que el mejor porcentaje y los parámetros mínimos de resistencia a la compresión establecidos en NSR-10 son muestras de hormigón. Con 0.6% de fibra de bagazo, se concluyó que es factible agregar el porcentaje anterior de fibra de bagazo a una mezcla de concreto de 3000 psi. Considerando que la dosificación de la mezcla se utiliza con 19% de fibra de caña de azúcar, esto nos permite fabricar bloques con mayor procedibilidad, lo cual está en línea con las especificaciones técnicas conocidas para diseño de mezclas por método ACI, logrando 36 bloques de 30x20x15 utilizó fibra de caña de azúcar para agregar agregado fino, agregado grueso, cemento y agua para mejorar las propiedades mecánicas del bloque.

Según Jairo Osorio (2017), señaló, la fibra vegetal (bagazo) utilizada como aditivo en el hormigón puede mejorar la calidad mecánica del hormigón. En relación al peso total del agregado grueso son 0.5% y 2.5%, en los cuales los tamaños de fibra de 15 mm y 25 mm son prominentes. Las que alcanzan resistencia a la compresión entre 8,6 y 16,88 MPa a los 14 días de solidificación son superiores a las briquetas sin añadir fibra. Según mis resultados en relación al peso del árido grueso, la resistencia a la compresión es del 19%, por lo que la resistencia promedio es de 23,57 kg/cm² en comparación con la muestra estándar probada cuando se cura durante 28 días.

De acuerdo con la E.070, con base en los resultados promedio de las propiedades físicas y mecánicas del bloque de fibra de caña de azúcar, el tipo de bloque deberá ser ensayado durante no menor de 14 días ni más de 28 días. Encontramos que un ladrillo hecho con 19% de fibra de caña de azúcar pesa 9.17 kg y tiene una resistencia de 23.57 kg/cm²

De acuerdo a los materiales empleados al elaborar los bloques de concreto convencional, este tiene un costo de S/.1.50 NUEVOS SOLES, y el bloque óptimo con 19% de fibra de caña de azúcar con mayor resistencia a compresión tiene un costo de S/.1.30 NUEVOS SOLES, haciendo una diferencia económica, por lo que podemos decir que es factible.

VI.CONCLUSIÓN

Dichas características físicas y mecánicas de la fibra de caña de azúcar mejoran significativamente la capacidad de aguante a la compresión de los bloques de concreto agregando 19% de fibra de caña de azúcar, donde su mayor resistencia se obtuvo a 28 días de curado.

La óptima mezcla para fabricar bloques de concreto se dio con el 19% de fibra de caña de azúcar, obteniendo con esta dosificación mejoras en relación a las propiedades físicas y propiedades mecánicas de los bloques.

Mediante los resultados obtenidos al proceder a realizar la prueba de aguante a compresión a los 7, 14 y 28 días; se pudo constatar que la mayor resistencia con relación a la compresión de los bloques de concreto con fibra de caña de azúcar se obtuvo a los 28 días, en el bloque con 19% de fibra de caña de azúcar con un promedio de 23.57 kg/cm² y del bloque convencional de 21.11 kg/cm² respectivamente.

El bloque de hormigón obtiene el esfuerzo máximo de compresión a los 28 días de curado, con una resistencia a la compresión de 23.57 kg/cm². El diseño de relación de mezcla óptima se define añadiendo 19% de fibra de caña de azúcar en lugar de árido grueso, y está totalmente optimizado diseñado de la misma manera, cumple con los requisitos dados por la unidad de Albañilería NTP 339.611.

De acuerdo al estudio de costo y presupuesto, el bloque de concreto convencional cuesta S/.1.50 nuevos soles, y el adoquín óptimo de 19% de fibra de caña de azúcar cuesta S/.1.30 nuevos soles.

VII.RECOMENDACIONES

Utilizar la fibra de caña de azúcar, siempre teniendo muy en consideración sus reales beneficios con el impacto ambiental.

Las personas interesadas en el tema, se recomienda probar con otros porcentajes de esta fibra de caña de azúcar

Se recomienda la industrialización de la fibra de caña de azúcar como reemplazo en porcentajes del agregado grueso y ayudar a mejorar propiedades mecánicas.

Incentivar la reutilización de la fibra de caña de azúcar como un agregado orgánico para los materiales de construcción.

Así mismo se recomienda realizar un estudio de costos y presupuestos de toda una edificación, para así realizar una comparación con respecto al bloque convencional.

REFERENCIAS

- BECERRA, BUITRAGO, PINTO. Sostenibilidad del aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar en el Valle del Cauca, (2016). Colombia. Bogotá. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/e8d5/fa8cbcdc3c0a889baec4d557fd4a6fc0731b.pdf>
- BLOQUERAS.ORG, Bloques de concreto. Disponible en: <https://bloqueras.org/bloques-concreto/>
- BORJA, Manuel. "Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo, Peru.2016.disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Metodologia de Investigacion Cientifica.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Metodologia_de_Investigacion_Cientifica.pdf)
- BRICEÑO y BAQUERO. Influencia de la fibra de caña seca y húmeda en un 3% adicionada a un concreto convencional, comparando la resistencia a compresión y tensión indirecta. (2019). Tesis: Universidad la gran Colombia. Bogotá. Disponible en: <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5635/MONOGRAFIA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- CAICEDO, LIBREROS, MAURY. Evaluación de la ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como material cementante alternativo para la elaboración de morteros. 2015. Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali, Calle 18 # 1-18, Santiago de Cali, Colombia. Disponible en: http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/4173/Paper_evaluacion_ceniza_cana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CASTRO, Jomaira y MORALES Zoila, Mejoramiento de las propiedades físicas de los bloques de concreto tradicionales utilizando cáscara de maní y bagazo de caña de azúcar en su elaboración, Guayaquil, 2017 Guayaquil – Ecuador, Tesis, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil ,88 pp.

- CHUNGA, Óscar. Evaluación de la propiedades mecánicas del concreto adicionando fibra de bagazo de caña tratada con parafina extraída del distrito de Tumán - Chiclayo 2018. Tesis. Chiclayo: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 171 pp.

- DANSO, [et al], Effect of sugarcane bagasse fibre on the strength properties of soil blocks”, 2015. Ghana: School of Civil Engineering and Surveying, University of Portsmouth, Portland Building, Portland Street, PO1 3RH, Portsmouth, UK 2, Department of Construction and Wood Technology Education, University of Education Winneba, PO Box 1277. 07 pp

- ECURED, Bagazo de caña. [En línea]. Ecuador. S. f. [fecha de consulta: 13 de abril de 2016] Disponible en: https://www.ecured.cu/Bagazo_de_ca%C3%B1a

- ESPINOZA, Marlon. ESPINOZA, Kenny. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Tesis. Cuenca: Universidad de Cuenca, 2015 maestría en construcciones.189 pp.

- Faisal Sheikh Khalidz, Herman Shah Herman, and Nurul Bazilah Azmi en su investigación “Properties of Sugarcane Fiber on the Strength of the Normal and Lightweight Concrete”, elaborada en Faculty of Civil and Environment Engineering, University Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Johor, Malaysia. 2017.

- FERREIRA, [et al] Comparative Study about Mechanical Properties of Strutural Standard Concrete and Concrete with Addition of Vegetable Fibers, 2017. Brazil: Universidade Federal de Itajubá, Rua Irmã Ivone Drumond, 200, Distrito Industrial II, 35903-087, Itabira, MG. [10] pp.

- HERNÁNDEZ, Análisis del comportamiento mecánico del concreto utilizando bagazo de la caña de azúcar $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en la región Lambayeque. 2020. Tesis: Universidad César Vallejo, Chiclayo. Perú. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48257/Hern%C3%A1ndez_RMI-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

- HUERTAS, Lizeth y MARTINEZ, Paola. Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña Tesis. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2019.134 pp.
- JIMÉNEZ, Geoffrey. 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.Lima: Universidad Privada del Norte. 142 pp
- KHUSHNOOD, [et al] Modified fracture properties of cement composites with nano/micro carbonized bagasse fibers. Torino 9 (34).septiembre (2015), 09 pp.
- Libo Yan Sustainable Concrete and Structures with Natural Fibre Reinforcements, 2014, 731 Gull Ave, Foster City. CA 94404, EE. UU, 26 pp. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261031568_Sustainable_Concrete_and_Structures_with_Natural_Fibre_Reinforcements
- Melchizedek, Jayakumar y Balaji, Study on strength parameter of concrete by partially replacing cement with bagasse ash and sugarcane fiber, 2017. India, Department of Civil Engineering, SRM University, Chennai. [10] pp.
- MESSINEO Materiales de construcción, bloques de cemento: ventajas y desventajas. Disponible en: <https://messineomateriales.com/noticia/13/bloques-de-cemento-ventajas-y-desventajas>
- MORAES, AKASAKI, MELGES, MONZÓ, BORRACHERO, SORIANO, PAYÁ, TASHIMA. Assessment of sugar cane straw ash (SCSA) as pozzolanic material in blended Portland cement: Microstructural characterization of pastes and mechanical strength of mortars. Construction and Building Materials. (2015).Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/65020>

- Namakula en su investigación Effect of Sugar Cane Bagasse ash on the Physical and Mechanical Properties of Plastic Fiber Reinforced Concrete, elaborado en Pan African University Institute for basic Sciences, Technology and Innovation, 2016.118 pp.

- NARVÁEZ, Jairo, “DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR COMO AGREGADO ORGÁNICO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES PARA MAMPOSTERÍA LIVIANA”. Tesis. Ambato ecuador: universidad técnica de Ambato, 2017. 133 pp.

- Norma ASTM C 39/C 39M-17 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.United States:Asociation of Standard Testing Materials.

- Norma Técnica E.070 albañilería: obtenido de: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>

- NTP 339.604 (2002).Unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. Lima: INDECOPI

- NTP 400.011 (2008) Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concreto).Lima: INDECOPI

- NTP 400.037 (2014).Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Lima: INDECOPI

- NUÑEZ, Milton, “Mejoramiento de la resistencia a la compresión del bloque de concreto incorporando ceniza de arroz y cachaza, Chiclayo 2018”. Tesis. Chiclayo: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 109 pp.

- PACCO. Influencia de la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ – 2019. Tesis. Universidad Peruana Unión, Juliaca. 10 pp. Disponible en: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/2728/Julio_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Pastor, Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. (2017). Tesis. Universidad cesar vallejo, Trujillo. 57 pp. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29333/pastor_sh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- P Bhuvaneshwari [et al.]. En su investigación “Strength characteristics of light weight concrete blocks using mineral admixtures”, elaborada en School of Civil Engineering, SASTRA University, Thanjavur – 613401. India, 2017.10 pp.

- QUEVEDO, Víctor. Resistencia a la compresión y tracción del concreto $F'C=210\text{kg/Cm}^2$, sustituyendo al cemento con 7%, 9% Y 11% de ceniza ce bagazo caña de azúcar – 2018. Tesis. Chimbote: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. 273 pp.

- RAMIREZ, Isaac. Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017. Tesis. Moyobamba: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. 113 pp.

- RIZWANDA y DESMONTHA Bagasse bamboo concrete waste utilization of cane and bamboo fiber for composing material natural fibrous concrete”, 2016. Tesis. Indonesia: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 06 pp

- S Chandrasekar en su investigación “Use of Sugar Cane Bagasse ash in Fibre Reinforced Concrete – a review”, elaborado en Department of Civil Engineering St.Peters University, Avadi, Chennai, Tamilnadu, India, 2018.07 pp.

- Salomón, Libreros y Maury. Evaluación de la ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como material cementante alternativo para la elaboración de morteros, Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali, 2017. Tesis. Santiago de Cali, Colombia. 07 pp
- SAN BARTOLOME, Angel, Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 Albañilería informe final (capítulos 1 a 10). Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Comentarios NormaE-070-Informe%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Comentarios%20NormaE-070-Informe%20(1).pdf)
- Sounthararajan, Ramadasu y Sivasankar, Strength Development Properties Of Sugar Cane Bagasse Ash Blended Geopolymer Concrete Containing Waste Steel Fibers, 2019 Telangana India, Department of Civil Engineering, CMR Technical Campus, Kandlakoya, Medchal Road, Hyderabad – 501401, 07 pp
- UMACON. Cemento portland, tipos y características. Maulé, Chile. 2017, p.14. Disponible en: <http://www.umacon.com/noticia.php/es/que-es-el-cemento-portland-tipos-y-caracteristicas/413>

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
“Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020”				
Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y dimensiones	Marco metodológico
<p>Problema general ¿En qué medida influirá la incorporación de fibra de caña de azúcar en el diseño de bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020?</p>	<p>Objetivo general Determinar la influencia de la incorporación de la fibra de caña de azúcar en el diseño de los bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020</p>	<p>Hipótesis general La incorporación de la fibra de caña de azúcar influirá significativamente en el diseño de los bloques de concreto para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020</p>	<p>Variable Dependiente: Diseño de bloques de concreto</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p>
<p>Problemas específicos ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las características físicas y químicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques de concreto?</p>	<p>Objetivos específicos Determinar las características físicas que contienen los agregados para el diseño de los bloques de concreto Determinar el diseño de óptimo mezcla para los bloques con fibra de caña de azúcar en un porcentaje</p>	<p>Hipótesis específicas Las características físicas que contiene los agregados serán adecuados para el diseño de los bloques de concreto Se determinará el diseño óptimo de mezcla para los bloques con fibra de caña de azúcar en un porcentaje del</p>		<p>Variable Independiente: Incorporación de fibra de caña de azúcar</p>
				<p>Población La presente investigación tendrá como población 36 probetas</p>
				<p>Muestra La muestra que se tomara serán 36 probetas</p>

<p>¿Cuál será el diseño óptimo de mezcla del bloque con fibra de caña de azúcar en un porcentaje de 15%, 17% y 19% del volumen?</p> <p>¿Cuál es el efecto que produce la fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque?</p> <p>¿Cuál es el diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia de los bloques?</p> <p>¿Serán convenientes económicamente los bloques con fibra de caña de azúcar?</p>	<p>del 0%, 15%, 17% y 19% del volumen.</p> <p>Determinar el efecto que produce la fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen con respecto a las propiedades mecánicas del bloque.</p> <p>Determinar el diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia y peso de los bloques.</p> <p>Analizar la viabilidad económica de los bloques con fibra de caña de azúcar.</p>	<p>0%, 15%, 17% y 19% del volumen</p> <p>Con la adición de fibra de caña de azúcar en un porcentaje del 15%, 17% y 19% del volumen se mejorará las propiedades mecánicas del bloque de concreto</p> <p>El diseño óptimo del bloque con fibra de caña de azúcar con respecto a la resistencia de los bloques se determinará de acuerdo con las dosificaciones realizadas</p> <p>Son convenientes económicamente los bloques con fibra de caña de azúcar para utilizarlos en viviendas unifamiliares en la ciudad de Moyobamba.</p>		<p>Instrumentos Para el instrumento de recolección de datos se usaran los distintos formatos reglamentados por las NTP y los formatos establecidos por la ACI</p>
--	---	---	--	--

Fuente: Elaboracion propia 2020

ANEXO N° 2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
DEPENDIENTE	Diseño de bloques de concreto	Cementos Pacasmayo (2019), menciona que son elementos prefabricados de concreto que se utilizan como solución en la construcción de muros estructurales, tabiquería y/o cerramientos (p.1).	El diseño de bloques con fibra de caña de azúcar a través de estudios básicos, como las propiedades de fibra de azúcar	Características físicas y químicas de los agregados	Granulometría	Ordinal
					Peso específico y absorción Peso unitario suelto y compactado Contenido de humedad	De Razón
					Diseño de mezcla 0%,15%,17%y 19%	Agregado fino, cemento, agua y fibra de caña de azúcar
				Resistencia a compresión de los bloques de concreto	Esfuerzo de compresión	De Razón
INDEPENDIENTE	Incorporación de fibra de caña de azúcar	Uribe (2013),La fibra de caña de azúcar es el residuo fibroso que queda después del proceso de extracción del jugo que tiene como nombre la sacarosa (p.2)	La medición se realizara mediante la malla n°6,la cual servirá de filtro para tener fibras uniformes	Volumen de fibra de caña de azúcar	Volumen en porcentajes de fibra de caña de azúcar (15%,17%,19%) en adición al peso del cemento	De Razón

Fuente: Elaboración propia, 2020



Anexo N° 3: VALIDACION DE INSTRUMENTOS
INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
 Institución donde labora : Universidad cesar vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Docente de Metodología
 Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de absorción,
 Ensayo de variación dimensional, Ensayo de alabeo.
 Autores de los instrumentos : León Montenegro, Frandy Marck y Reátegui Gonzales Segundo
 Eduardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para ser aplicado a la población de estudio; puesto que, cumple con los criterios metodológicos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48



 DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA
 DOCENTE
 CBP 8311

Tarapoto 12 de julio de 2020



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mg. Lavado Enríquez, Juana Maribel

Institución donde labora : Universidad cesar vallejo

Especialidad : Ingeniera Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de absorción,
Ensayo de variación dimensional, Ensayo de alabeo.

Autores de los instrumentos: León Montenegro, Frandy Marck y Reátegui Gonzales Segundo Eduardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Moyobamba, 8 de Junio del 2020

J. Maribel Lavado Enríquez
 J. Maribel Lavado Enríquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 85930



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: *Mg. Gustavo Ivanovich Cornejo Saavedra*
 Institución donde labora : *UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO*
 Especialidad : Ingeniera Civil
 Instrumento de evaluación : Ensayo de resistencia a la compresión, Ensayo de absorción, Ensayo de variación dimensional, Ensayo de alabeo.
 Autores de los instrumentos: León Montenegro, Frandy Marck y Reátegui Gonzales Segundo Eduardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO, CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

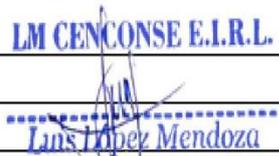
PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Moyobamba, *10* de Junio del 2020

Gustavo I. Cornejo Saavedra
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 156464

ANEXO N° 4: ENSAYOS DE LABORATORIO

 <p>Consultor-Ejecutor</p> <p>LAB. DE MECANICA DE SUELOS</p>		<p>LM CECONSE E.I.R.L.</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS</p> <p>RUC N° 20602007554</p> <p>Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba</p>		
PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020			
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN			
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO			
CANTERAS :	FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	Fecha: Octubre 2020		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.		
FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR				
Determinación del % de Humedad Natural		ASTM 2216 - N.T.P. 339.127		
LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	28.22	28.45	28.30	27.18
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.58	40.41	40.58	40.49
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	40.45	38.63	38.75	38.53
PESO DEL AGUA grs	2.13	1.78	1.83	1.96
PESO DEL SUELO SECO grs	12.23	10.18	10.45	11.35
% DE HUMEDAD	17.42%	17.49%	17.51%	17.27%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	17.42%			
OBSERVACIONES:	N.D.			<p>LM CENCONSE E.I.R.L.</p>  <p>ING CIVIL CIP N° 75233 JEFE LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO</p>



LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS

LM CENCONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007554

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN		
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO		
CANTERAS :	BAJO NARANJILLO	Fecha: Octubre 2020	
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CENCONSE E.I.R.L.	

AGREGADO FINO BAJO NARANJILLO

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	27.02	26.89	25.38	25.93
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	152.64	152.22	151.26	151.25
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	151.60	151.20	150.22	150.22
PESO DEL AGUA grs	1.04	1.02	1.04	1.03
PESO DEL SUELO SECO grs	124.58	124.31	124.84	124.29
% DE HUMEDAD	0.83%	0.82%	0.83%	0.83%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.83%			

OBSERVACIONES:

N.D.

LM CENCONSE E.I.R.L.


Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LAB. DE MECANICA DE SUELOS

LM CENCONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007554

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020		
UBICACIÓN :	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTÍN		
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO		
CANTERAS :	BAJO NARANJILLO	Fecha: Octubre 2020	
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CENCONSE E.I.R.L.	

AGREGADO GRUESO 1/2" BAJO NARANJILLO

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	67.48	109.76	71.33	81.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	348.98	392.93	354.49	354.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	344.12	387.97	349.63	350.09
PESO DEL AGUA grs	4.86	4.96	4.86	4.73
PESO DEL SUELO SECO grs	276.64	278.21	278.30	268.53
% DE HUMEDAD	1.76%	1.78%	1.75%	1.76%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1.76%			

OBSERVACIONES:

N.D.

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007554

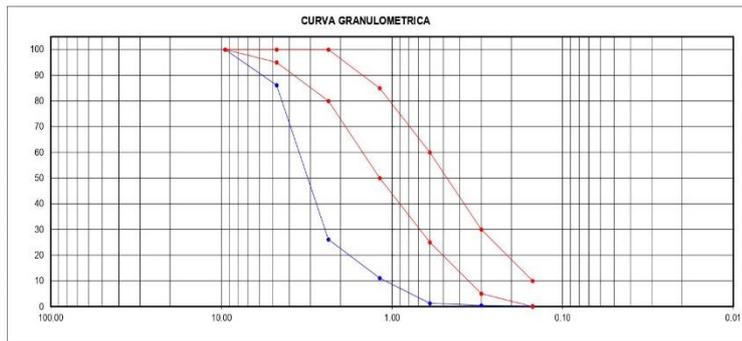
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO		
CANTERAS :	FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre 2020

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Fibra de Caña de Azucar

Peso Inicial Seco, [gr]	30.01								
Peso Lavado y Seco, [gr]	29.02								
	3.30%								
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Percent.Ret. [%]	Percent.Ret. Acumulado [%]	Percent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00		100.00	100	100	Pasante de la malla N° 200	3%
N° 4	4.750	4.18	13.90	13.90	86.10	95	100		
N° 8	2.360	18.00	60.00	73.90	26.10	80	100	Módulo de finura.	4.75
N° 16	1.180	4.50	15.00	88.90	11.10	50	85		
N° 30	0.600	2.95	9.80	98.70	1.30	25	60	Peso específico seco (gr/cc)	2.15
N° 50	0.300	0.25	0.80	99.50	0.50	5	30		
N° 100	0.150	0.08	0.30	99.80	0.20	0	10	Absorción (%)	8.74%
<N° 100	0.000	0.05	0.20	100.00	0.00	0	3		
								Humedad (%)	0.83%
								Peso unitario suelto (Kg/m3)	26.00
								Peso unitario compact. (Kg/m3)	93.00



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	525.21	484.28
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	676.98	666.97
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	984.08	973.83
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	600.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) (gr/cc)	1.79	2.51
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) (gr/cc)	2.05	2.59
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) (gr/cc)	2.41	2.73
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	600.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	525.21	484.28
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	14.24%	3.25%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	1.738	1.735	1.928	1.931
2. Peso del molde	[Kg]	1.668	1.668	1.668	1.668
3. Peso del material	[Kg]	0.070	0.067	0.260	0.263
4. Volumen del molde	[m³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	26.00	25.000	96.000	89.000
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m³]	26.00		93.00	

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007551

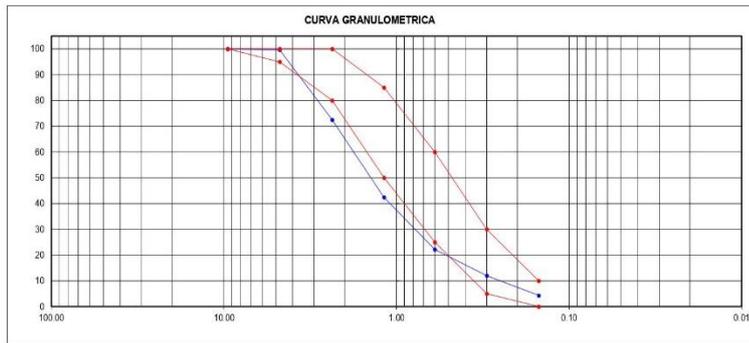
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO		
CANTERAS :	BAJO NARANJILLO		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre 2020

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco, [gr]	2500.00								
Peso Lavado y Seco, [gr]	2442.29								
2.31%									
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent Ret. [%]	Porcent Ret Acumulado [%]	Porcent Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00	0.40	100.00	100	100	Pasante de la malla N° 200	2%
N° 4	4.750	10.93	0.40	27.50	99.60	95	100	Módulo de finura.	3.47
N° 8	2.360	676.74	27.10	57.60	72.50	80	100		
N° 16	1.180	751.70	30.10	77.80	42.40	50	85	Peso específico seco (gr/cc)	2.51
N° 30	0.600	504.83	20.20	88.00	22.20	25	60		
N° 50	0.300	255.04	10.20	95.70	12.00	5	30	Absorción (%)	3.24%
N° 100	0.150	192.11	7.70	97.70	4.30	0	10		
<N° 100	0.000	50.94	2.00		2.30	0	3	Humedad (%)	0.83%
								Peso unitario suelto (Kg/m3)	1534.00
								Peso unitario compact. (Kg/m3)	1614.00



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°			
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	484.32	484.28
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	666.97	666.97
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	974.09	973.83
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) [gr/cc]	2.51	2.51
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) [gr/cc]	2.59	2.59
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	2.73	2.73
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°			
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	484.32	484.28
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	3.24%	3.25%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	6.250	6.245	6.483	6.488
2. Peso del molde	[Kg]	1.740	1.740	1.740	1.740
3. Peso del material	[Kg]	4.510	4.505	4.743	4.748
4. Volumen del molde	[m³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	1534.000	1533.000	1613.000	1615.000
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m³]	1534.00		1614.00	

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS

LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020		
UBICACION :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO		
CANTERAS :	BAJO NARANJILLO		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE E.I.R	Fecha: Octubre 2020

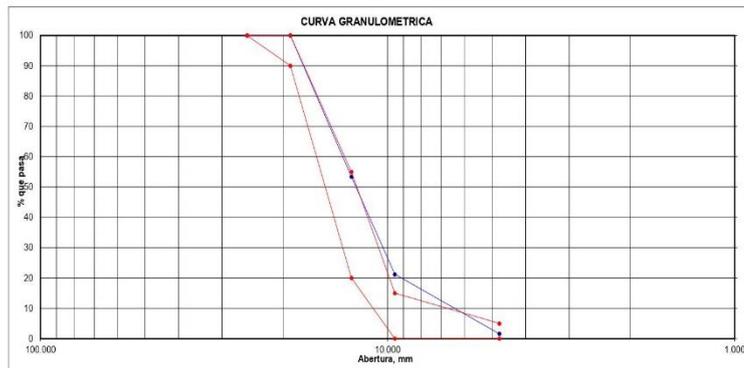
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Grueso 1/2"

Peso Inicial Seco, [gr]	5000.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	4925.11

74.89 1.4978

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 06		Características físicas	
2"	50.800							Diámetro nominal máximo.	
1 1/2"	38.100							Módulo de finura.	3/4
1"	25.400					100	100		
3/4"	19.050				100.00	90	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.24
1/2"	12.700	2292.86	46.60	46.60	53.40	20	55		
3/8"	9.525	1585.35	32.20	78.80	21.20	0	15	Absorción (%)	2.40
N° 4	4.760	964.56	19.60	98.40	1.60	0	5		
< N° 4	0.000	82.34	1.70	100.10	-0.10			Humedad (%)	
								Peso unitario suelto (Kg/m3)	3.14%
								Peso unitario compact. (Kg/m3)	1.76%

1260.0



1331.0

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	1454.42	1454.15
2. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr]	1500.00	1500.00
3. Masa aparente en agua de la muestra saturada	(C) [gr]	893.00	889.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B-C) [gr/cc]	2.40	2.38
6. Densidad relativa (SSS)	B/(B-C) [gr/cc]	2.47	2.45
7. Densidad relativa Aparente	A/(A-C) [gr/cc]	2.59	2.57

ABSORCIÓN			
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr/cc]	1500.00	1500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	1454.42	1454.15
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	3.13%	3.15%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	34.250	34.200	35.250	35.300
2. Peso molde	[Kg]	15.5	15.5	15.5	15.5
3. Peso del material	[Kg]	18.750	18.700	19.8	19.8
4. Volumen del molde	[m³]	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	1261.00	1258.00	1329.00	1332.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m³]	1260.00		1331.00	

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS

LM CECONSE E.I.R.L.CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007354

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PROYECTO :	DISEÑO DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN MOYOBAMBA, 2020	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA- DISTRITO DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE SAN I	
SOLICITA :	LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK - REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO	
CANTERAS :	BAJO NARANJILLO	
REALIZADO :	LM CECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre 2020

I Datos del Cemento

Tipo de cemento:	EXTRA FORTE (Pacasmayo)	
$f_c =$	100	kg/cm ²
Slup Requerido	3" a 4"	Pulg
Densidad Cemento	3.12	gr/cm ³
Densidad Agua	1000	kg/m ³
Densidad Sika	1200-+10	kg/m ³

II Datos de los Agregados (Resultados del Laboratorio)

Características Físicas de Agregados (Cantera Rio Nueva Cajamarca)	Agregado Fino (Arena grueso)	Agregado Grueso (Piedra Chancada de 1/2")
Perfil		Angular
Peso Unitario Suelto en kg/m ³	1534.00	1260.00
Peso Unitario Compactado en kg/m ³	1614.00	1331.00
Densidad en kg/m ³	2509.20	2396.08
Porcentaje de Absorción	3.24%	3.14%
Porcentaje de Humedad	0.83%	1.76%
Modulo de Fineza		3.47
Tamaño Maximo Nominal en pulg		3/4 "

III Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida (f_{cr})

Cuando f_c	f_{cr}
Menos de 210	f_c+70
210 - 350	f_c+84
>350	f_c+98

Entonces $f_{cr} =$ 170.00 kg/cm**III Cálculo del Contenido de Aire**

Tam Máx Nom Ag Grueso	Aire Atrapado
3/8	3.0%
1	1.5%
1 1/2	1.0%
2	0.5%
3	0.3%
4	0.2%

Entonces %A= 2.00%

LM CENCONSE E.I.R.L.


Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CECONSE E.I.R.L.

IV Contenido de Agua

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Agua en Lt/m ³ , Para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (sin aire incorporado)								
Asent	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
5" a 7"	243	228	216	202	190	160	160	

Asentamiento	Tamaño Agregado
3" a 4"	3/4

De Tabla Cant Agua = 205.00 lt

V Relación Agua Cemento

f_{cr} = 150 0.80
 170 X = 0.760 = a/c
 200 0.70

VI Contenido de Cemento

a/c = 0.760
 a = 205.00 lt

Entonces C = 269.74 kg

Peso Cemento 42.50 kg

Factor C = 6.35 bolsas/m³

VI Peso de Agregado Grueso

Peso a.g. = b/bo (Peso u.s.c)

De Tabla b/bo = Cruce entre Tam Max Agregado y Modulo de fineza

	3/4	3.47	
De Tabla b/bo =	0.600		0.628
Peso u.s.c. =	1331.00		

Peso a.g. = b/bo (Peso u.s.c) = 798.60 kg

VII Volumen Absoluto

Datos calculados

Aire = 2.00% = 0.020 m³
 Agua = 205.00 lt = 0.205 m³
 Cemento = 269.74 kg = 0.086 m³
 Peso a. grueso = 798.60 kg = 0.333 m³

=====

Volumen del fino = 0.645 m³
 0.355 m³

Peso a. fino = 891.40 kg

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL OIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

VII Presentación del Diseño en Estado Seco y Corrección Por Humedad de los Agregados

Corrección = Peso seco x (w%/100+1)

			Corrección	
Aire	= 2.00%	=	2.00%	0.020
Agua	= 205.00 lt	=	205.00 lt	0.205
Cemento	= 269.74 kg	=	269.74 kg	0.086 m3
Peso a. fino	= 891.40 kg	=	898.79 kg	0.358 m3
Peso a. grueso	= 798.60 kg	=	812.67 kg	0.339 m3
			2219.11 kg	1.009 m3

VIII Aporte de Agua a la Mezcla.

(%w - %abs) x Agregado seco

Agregado fino	=	-21.68 lt
Agregado grueso	=	-11.23 lt
		=====
		-32.91 lt

Aporte efectiva = Agua calculada - Agua de aporte = 237.91 lt

IX Proporcionamiento del Diseño en kg/m3 con 5% de desperdicio.

0.34 bolsas/m3

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua	Aditivo
14.57 kg	48.53 kg	43.88 KG	12.80 lt	0.05 lt

X Dosificación en peso con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua	Aditivo
1.00 kg	3.33 kg	3.01 kg	0.88 lt	0.003 lt

XI Proporción en metros cubicos (m3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua	Aditivo
0.34 bolsa	0.032 m3	0.035 m3	12.80 lt	0.05 lt

XI Proporción en un pies cubicos (pie3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua	Aditivo
1.00 bolsa	0.18 pie3	0.19 pie3	37.34 lt	0.14 lt

XI Proporción en un balde de 18 litros con 5% de desperdicio.

1.00 balde= 18.00 lt

Cemento	A. Fino	A. Grueso 1/2"	Agua	Aditivo
1.00 bolsa	0.28 baldes	0.30 baldes	37.34 lt	0.14 lt

DOSIFICACION PARA LOS BLOQUES CON CASCARILLA DE ARROZ CALCULO EN BLOQUES

PATRON	
CANTIDAD	9
CEMENTO	: 14.57 kg
AGR. FINO	: 48.53 kg
AGR. GRUESO	: 43.88 kg
AGUA	: 12.80 lt
F.C.A	: 0.00 kg

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

LM CENCONSE E.I.R.L.

BLOQUE AL 15% DE F.C.A	
CANTIDAD	9
CEMENTO	: 14.57 kg
AGR. FINO	: 48.53 kg
AGR. GRUESO	: 37.30 kg
AGUA	: 12.80 lt
F.C.A	: 6.58 kg

BLOQUE AL 17% DE F.C.A	
CANTIDAD	9
CEMENTO	: 14.57 kg
AGR. FINO	: 48.53 kg
AGR. GRUESO	: 36.43 kg
AGUA	: 12.80 lt
F.C.A	: 7.45 kg

BLOQUE AL 19% DE F.C.A	
CANTIDAD	9
CEMENTO	: 14.57 kg
AGR. FINO	: 48.53 kg
AGR. GRUESO	: 35.55 kg
AGUA	: 12.80 lt
F.C.A	: 8.33 kg

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza

ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
 HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 : ING. P.O.G.M
 OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "
 LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
 FECHA : 27/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (kg)	DENSIDAD (g/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
25.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	420.48	8241.41	9750.00	1.18	9,194.70	21.87
26.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	427.77	8213.18	9645.00	1.17	9,714.58	22.71
27.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	535.21	10543.64	9753.00	0.93	10,030.58	18.74

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233

IEFFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 206602007554

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 27/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE BOTURA	DMAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (kg)	DENSIDAD (g/cm³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm²)
28.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	8810.00	1.17	8,336.39	20.04
29.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	426.14	7372.22	9050.00	1.23	7,702.34	18.07
30.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9620.00	1.13	8,151.89	18.67

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/mín.

2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

ING CIVIL CIP N° 75233

ING. CIVIL *Luis López Mendoza*

MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
 HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 27/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm.)	ANCHO (cm.)	ALTURA (cm.)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (kg)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm²)
34.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	8460.00	1.12	9,633.03	23.15
35.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	428.14	7372.22	9410.00	1.28	10,152.91	23.83
36.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9640.00	1.13	10,356.78	23.72

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC: N° 200402007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 27/11/2020

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DÍAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (kg)	DENSIDAD (kg/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
31.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17,0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	8950.00	1.19	7,023.45	16.88
32.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17,0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	428.14	7372.22	9410.00	1.28	7,502.55	17.61
33.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17,0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	27/11/2020	28.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9150.00	1.07	8,124.36	18.61

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza
ING CIVIL N° 75233

JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
 REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
 FECHA : 13/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
17.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	9740.00	1.29	9,184.51	22.07
18.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	428.14	7372.22	9640.00	1.31	7,910.30	18.56
19.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZÚCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9752.00	1.15	8,419.98	19.29

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.

2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

INGENIERO RESPONSABLE
 Luis Lopez Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RIIC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
 HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 : ING. P.O.G.H

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
 FECHA : 13/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE VOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm.)	ANCHO (cm.)	ALTURA (cm.)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (kg)	DENSIDAD (g/cm³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm²)
20.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	418.90	7498.31	8790.00	1.17	8,061.16	19.24
21.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	421.85	7846.41	9040.00	1.15	7,263.00	17.22
22.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	429.20	8240.64	9562.00	1.16	7,686.07	17.91

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
 ING CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECOONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20402007554

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
 REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECOONSE
 FECHA : 13/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (kg)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm²)
17.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7655.50	8840.00	1.15	6,483.18	15.58
18.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	413.13	7436.34	9310.00	1.25	6,982.86	16.93
19.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	418.99	7835.11	9050.00	1.16	7,155.96	17.08

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECOONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza
 ING. CIVIL CIP N° 75233
 JEFE LABORATORIO
 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CENCONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK

HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO

HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CENCONSE

FECHA : 13/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE ACILDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (kg)	DENSIDAD (kg/cm³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm²)
17.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	427.75	7485.63	8360.00	1.12	9,322.12	21.79
18.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	432.10	7734.59	9310.00	1.20	9,685.65	22.37
19.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 19.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	13/11/2020	14.00	30.00	15.00	20.00	438.08	7973.06	9540.00	1.20	10,158.00	23.19

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza

ING. CIVIL CIP N° 75233

JEFE LABORATORIO

MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 06/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7988.35	9740.00	1.22	8,817.53	21.19
2.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	438.06	8279.33	9640.00	1.16	8,165.14	18.64
3.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 0.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9752.00	1.15	8,267.07	18.94

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75293
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.
CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
HECHO POR : ING. P.O.G.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 08/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kgf/cm ²)
1.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	08/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	9750.00	1.29	9,092.76	21.85
2.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	08/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	426.14	7372.22	9640.00	1.31	8,042.81	18.87
3.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 15.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	08/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9752.00	1.15	8,746.18	20.04

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC: N° 200602007551

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
ING. P.O.C.M

OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "

LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 06/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	9560.00	1.27	6,931.70	16.66
2.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	426.14	7372.22	9645.00	1.31	7,645.28	17.94
3.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 17.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9762.00	1.15	8,154.94	18.68

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LM CENCONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RIT.C. N° 206602407.5.5 I

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : LEON MONTENEGRO FRANDY MARCK
HECHO POR : REATEGUI GONZALES SEGUNDO EDUARDO
 : ING. P.O.G.M
OBRA : "Diseño de bloques de concreto con incorporación de fibra de caña de azúcar para viviendas unifamiliares en Moyobamba, 2020 "
LUGAR : MOYOBAMBA - SAN MARTIN
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CENCONSE
FECHA : 06/11/2020

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kgf)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 18.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	416.06	7530.69	9645.00	1.28	8,766.56	21.07
2.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 18.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	426.14	7372.22	9655.00	1.31	9,276.25	21.77
3.00	BLOQUE DE CONCRETO CON 18.0% DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR	30/10/2020	06/11/2020	7.00	30.00	15.00	20.00	436.54	8512.53	9760.00	1.15	9,166.16	21.00

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especimenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELLO Y FIRMA

LM CENCONSE E.I.R.L.

Luis Lopez Mendoza

ING. CIVIL CIPLEN° 75233

JEFE LABORATORIO
MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ANEXO N° 5: CERTIFICADOS DE CALIBRACION



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 389 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	191068
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STHX-3A
Número de Serie	14413
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

Los resultados son validos 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 reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2019-12-19

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-12-19


WILLIAMS PERÉZ COELLO



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Temperatura de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego Vipol, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,0 °C	25,0 °C
Humedad Relativa	86 %	86 %



El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.
El controlador se sefo en 110

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 104 - 2018	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0669 - 2019
Dirección de Metrología INACAL LT - 272 - 2018		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 389 - 2019

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} - T _{mín}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	108,2	110,3	107,3	107,8	110,0	107,1	108,7	113,7	110,4	109,7	109,3	6,6
02	110,0	108,4	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	108,8	113,6	110,6	110,0	109,4	6,4
04	110,1	108,3	110,3	107,4	107,6	109,7	107,0	108,8	113,7	110,4	109,7	109,3	6,7
06	110,0	108,2	110,3	107,3	107,7	109,9	106,9	108,7	113,9	110,3	109,7	109,3	7,0
08	110,0	108,5	110,2	107,3	107,8	110,0	106,9	108,9	113,7	110,4	109,9	109,4	6,8
10	110,0	108,5	110,3	107,3	107,8	109,9	106,8	108,7	113,9	110,7	109,9	109,4	7,1
12	110,0	108,4	110,3	107,3	107,7	109,7	107,0	108,8	113,9	110,9	109,9	109,4	6,9
14	110,0	108,2	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	109,0	113,7	110,5	110,0	109,4	6,7
16	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	107,0	108,8	113,6	110,9	110,0	109,4	6,6
18	110,0	108,3	110,4	107,2	107,8	109,8	107,0	108,9	113,6	111,0	110,1	109,4	6,6
20	110,0	108,3	110,2	107,1	107,7	109,8	106,9	108,8	113,6	110,7	110,0	109,3	6,7
22	110,0	108,3	110,2	107,2	107,6	109,8	106,7	108,7	113,6	110,8	110,1	109,3	6,9
24	110,0	108,3	110,4	107,2	107,7	109,9	107,0	108,7	113,8	110,9	110,2	109,4	6,8
26	110,0	108,3	110,4	107,3	107,4	110,0	107,1	108,7	113,8	110,8	109,9	109,4	6,7
28	110,0	108,3	110,2	107,4	107,5	109,9	107,0	108,7	113,9	111,0	109,9	109,4	6,9
30	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	110,0	106,9	108,8	113,8	110,9	110,0	109,4	6,9
32	110,0	108,4	110,3	107,2	107,3	109,9	106,8	108,7	113,7	110,9	110,1	109,3	6,9
34	110,0	108,3	110,3	107,3	107,6	109,8	107,0	108,7	113,5	111,0	110,0	109,4	6,5
36	110,0	108,4	110,3	107,2	107,8	109,9	107,2	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,6
38	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,7	107,1	108,7	113,8	110,9	110,1	109,4	6,7
40	110,0	108,2	110,3	107,2	107,6	109,9	106,9	108,8	113,9	110,6	109,9	109,3	7,0
42	110,0	108,3	110,3	107,1	107,8	109,8	107,0	108,7	113,7	110,9	110,0	109,4	6,7
44	110,0	108,2	110,3	107,1	107,6	109,9	106,9	108,7	113,9	110,7	110,1	109,3	7,0
46	110,0	108,4	110,3	107,1	107,6	109,8	107,0	108,8	113,7	110,9	110,1	109,4	6,7
48	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	109,6	107,1	108,6	113,8	110,7	110,0	109,3	6,7
50	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,1	108,7	113,7	110,8	109,9	109,4	6,6
52	110,0	108,3	110,1	107,1	107,8	109,8	107,1	108,7	113,9	110,9	110,0	109,4	6,8
54	110,0	108,2	110,3	107,1	107,7	109,7	107,0	108,7	113,7	110,7	110,0	109,3	6,7
56	110,0	108,4	110,4	107,3	107,7	109,9	107,1	108,9	113,9	110,8	110,0	109,4	6,8
58	110,1	108,4	110,3	107,3	107,7	109,8	107,1	108,9	113,9	111,0	110,1	109,5	6,8
60	110,0	108,4	110,3	107,3	107,6	110,0	107,1	108,9	113,9	110,6	110,0	109,4	6,8
T.PRON	110,0	108,3	110,3	107,2	107,7	109,9	107,0	108,8	113,7	110,8	109,9	109,4	
T.MAX	110,1	108,5	110,5	107,4	107,8	110,1	107,2	109,0	113,9	111,0	110,2		
T.MIN	110,0	108,2	110,1	107,1	107,3	109,6	106,7	108,6	113,5	110,3	109,7		
DTT	0,1	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5		



Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 389 - 2019**

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113,9	0,20
Mínima Temperatura Medida	106,7	0,21
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,7	0,12
Desviación de Temperatura en el Espacio	6,8	0,13
Estabilidad Medida (±)	0,35	0,08
Uniformidad Medida	7,1	0,13

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

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.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

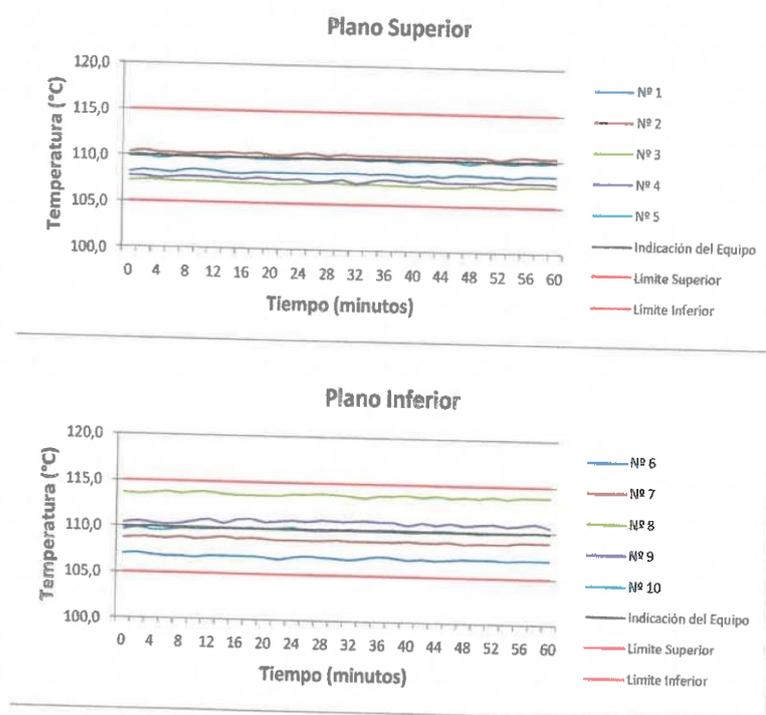
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LT - 389 - 2019

Página 5 de 6

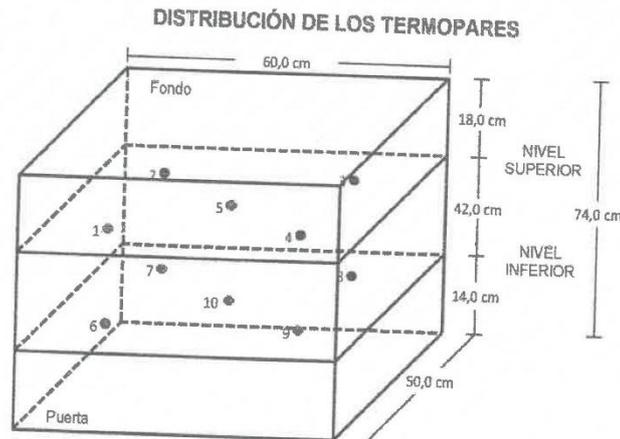
DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO

TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 074 - 2020***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

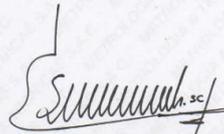
Página 1 de 3

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	Los resultados son validos 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 reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	70824	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión

2020-06-02

Jefe del Laboratorio de Metrología



ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ

Sello

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 074 - 2020*Área de Metrología*
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	73 % HR	73 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-012-20A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 074 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_I (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	99,4	99,2	99,6	99,4
20	200	199,1	198,9	199,4	199,2
30	300	299,3	299,1	299,4	299,2
40	400	399,5	398,1	398,9	398,8
50	500	500,1	498,1	498,9	499,0
60	600	600,6	598,3	599,8	599,6
70	700	701,0	698,6	699,8	699,8
80	800	800,4	797,7	799,5	799,2
90	900	900,4	898,3	900,5	899,8
100	1000	1000,5	998,6	1000,3	999,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0,61	0,40	---	0,01	0,31
200	0,42	0,25	---	0,01	0,31
300	0,26	0,10	---	0,00	0,31
400	0,29	0,35	---	0,00	0,31
500	0,20	0,40	---	0,00	0,31
600	0,08	0,40	---	0,00	0,31
700	0,02	0,34	---	0,00	0,31
800	0,10	0,34	---	0,00	0,31
900	0,03	0,24	---	0,00	0,31
1000	0,02	0,19	---	0,00	0,31

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. 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.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Tel.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 156 - 2020***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

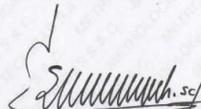
Página 1 de 4

1. Expediente	200008	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	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 reglamento vigente. METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	500 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	YA501	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	2 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	2289 (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión
2020-06-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

**ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 156 - 2020***Área de Metrología**Laboratorio de Masa*

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19,5	20,4
Humedad Relativa (%)	52,9	53,3

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL 180467001	Pesa (exactitud E2)	LM-C-198-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en el equipo SPEEDY que pertenece la balanza.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 156 - 2020

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	NO TIENE		

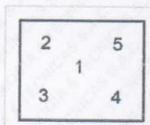
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
2	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
3	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,05	-0,10
4	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
5	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
6	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
7	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
8	250,0	0,05	0,00	499,9	0,06	-0,11
9	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,06	-0,11
10	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,06	-0,11
Diferencia Máxima			0,01	Diferencia Máxima		0,01
Error Máximo Permissible			± 0,30	Error Máximo Permissible		± 0,30



ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c					
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,0	0,05	0,00	0,00	
2		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01	
3		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01	
4		1,0	0,05	0,00		160,0	0,04	0,01	0,01	
5		1,0	0,05	0,00		160,0	0,05	0,00	0,00	
* Valor entre 0 y 10e								Error máximo permisible		± 0,20

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 156 - 2020

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE			CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**	
	i (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1,00	1,0	0,05	0,00						
2,00	2,0	0,05	0,00	0,00	2,0	0,05	0,00	0,00	0,10
5,00	5,0	0,05	0,00	0,00	5,0	0,05	0,00	0,00	0,10
10,00	10,0	0,05	0,00	0,00	10,0	0,05	0,00	0,00	0,10
20,00	20,0	0,05	0,00	0,00	20,0	0,05	0,00	0,00	0,10
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,05	0,00	0,00	0,10
100,00	100,0	0,06	-0,01	-0,01	100,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
200,00	200,0	0,05	0,00	0,00	200,0	0,06	-0,01	-0,01	0,20
300,00	300,0	0,05	0,00	0,00	300,0	0,06	-0,01	-0,01	0,30
400,00	400,1	0,06	0,09	0,09	400,0	0,06	-0,01	-0,01	0,30
500,00	500,1	0,07	0,08	0,08	500,1	0,07	0,08	0,08	0,30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.



LECTURA CORREGIDA : $R_{CORREGIDA} = R - 1,14 \times 10^{-4} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{2,53 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 5,30 \times 10^{-10} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

Fin del documento

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 158 - 2020

Página 1 de 4

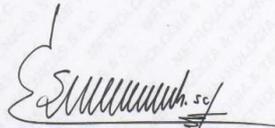
1. Expediente	200008	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	<p>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 reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336130226	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2020-06-01	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-06-03


ELEAZAR CESAR CHAVEZ RARAZ**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.comventas@metrologiatecnicas.comcalidad@metrologiatecnicas.comWEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 158 - 2020**

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones de la empresa **TÉCNICAS CP S.A.C.**
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,2	25
Humedad Relativa (%)	54,7	65,4

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL 180467001	Pesa (exactitud E2)	LM-C-198-2019
PESAS (Clase de exactitud F2) DM- INACAL LM-033-2019	Pesa (exactitud M1)	M-1445-2019
PESA (Clase de exactitud M1) TOTAL WEIGHT: M-0070-2019	Pesa (exactitud M2)	CM-2487-2019
PESA (Clase de exactitud M1) TOTAL WEIGHT: M-0251-2019	Pesa (exactitud M2)	CM-2486-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 158 - 2020

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	25 °C	25 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
4	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
5	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
8	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
9	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
	Diferencia Máxima		0,1	Diferencia Máxima		1,0
	Error Máximo Permisible		± 20,0	Error Máximo Permisible		± 30,0



ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	24,4 °C	24,4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
3	10,0 g	10	0,5	0,0	10 000,0 g	10 000	0,5	0,0	0,0
4		10	0,5	0,0		10 000	0,7	-0,2	-0,2
5		10	0,5	0,0		10 001	0,9	0,6	0,6
						Error máximo permisible			± 20,0

* Valor entre 0 y 10g

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Tel.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 158 - 2020

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,2 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE			CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**	
	i (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
10,0	10	0,5	0,0						
20,0	20	0,5	0,0	0,0	20	0,5	0,0	0,0	10,0
100,0	100	0,5	0,0	0,0	100	0,5	0,0	0,0	10,0
500,0	500	0,5	0,0	0,0	500	0,5	0,0	0,0	10,0
1 000,0	1 000	0,5	0,0	0,0	1 000	0,5	0,0	0,0	10,0
4 999,9	5 000	0,5	0,1	0,1	5 000	0,5	0,1	0,1	10,0
10 000,2	10 000	0,6	-0,3	-0,3	10 000	0,5	-0,2	-0,2	20,0
15 000,1	15 000	0,5	-0,1	-0,1	15 000	0,6	-0,2	-0,2	20,0
20 000,1	20 000	0,5	-0,1	-0,1	20 000	0,6	-0,2	-0,2	20,0
25 000,0	25 000	0,5	0,0	0,0	25 000	0,6	-0,1	-0,1	30,0
30 000,3	29 999	0,6	-1,4	-1,4	29 999	0,6	-1,4	-1,4	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.



LECTURA CORREGIDA

$$: R_{\text{CORREGIDA}} = R + 1,72 \times 10^{-5} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$: U = 2 \times \sqrt{4,01 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 5,58 \times 10^{-10} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

Fin del documento

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

ANEXO N° 5: PANEL FOTOGRAFICO



Foto 1: EXTRACCIÓN DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA BAJO NARANJILLO, DEL RIO NARANJILLO, DEL DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA, REGION SAN MARTIN



Foto 2: EXTRACCIÓN DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR PARA SU POSTERIOR OBTENCION DE LA FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR



Foto 3: TRITURACION DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR



Foto 4: FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR DE APROX. 2 CM



Foto 5: LAVADO DEL AGREGADO GRUESO PARA SU POSTERIOR ENSAYO DE GRANULOMETRIA



Foto 6: REALIZANDO EL ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL LO CUAL SE ESTA HACIENDO EL PROCESO DE SECADO



Foto 7: SE OBSERVA EL ENSAYO DE PESO UNITARIO DE LA MUESTRA SUELTA Y COMPACTADA



Foto 8: SE OBSERVA EL ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR LA MALLA N° 200



Foto 9: SE OBSERVA LA ELABORACION DEL CONCRETO PARA LA MUESTRA PATRON DE LOS BLOQUES DE CONCRETO



Foto 9: ADICION DE LA FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR EN PORCENTAJES DEL 15%, 17% Y 19% RESPECTIVAMENTE



Foto 10: COMPACTADO DE LA MEZCLA EN EL MOLDE



Foto 11: APILADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR EN PRCENTAJES DEL 15%, 17% Y 19% RESPECTIVAMENTE



Foto 12: PESADO DE LOS BLOQUES PARA POSTERIORMENTE REALIZAR EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION



Foto 13: SE OBSERVA EL ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESION DE LOS BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE FIBRA DE CAÑA DE AZUCAR