



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Castro Gonzales, Lizbeth Cristina (ORCID: [0000-0003-1682-3282](https://orcid.org/0000-0003-1682-3282))

Mori Bartra, Piero Marcelo (ORCID: [0000-0003-3703-3220](https://orcid.org/0000-0003-3703-3220))

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TARAPOTO – PERÚ**

**2021**

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres por haberme regalado la educación y por forjarme como la persona que soy en la actualidad; todos mis éxitos logrados y por lograr, son gracias a ellos, porque siempre estuvieron apoyándome en los buenos y malos momentos.

A mis docentes quienes me compartieron sus conocimientos y experiencias mediante la universidad.

Piero Marcelo Mori Bartra

Dedico esta tesis a mis padres, por su gran apoyo, motivación para seguir adelante, y sobre todo ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en toda nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Lizbeth C. Castro Gonzales.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, por la bendición que me da en la vida, y darme fuerzas para seguir adelante,

A mis padres por nunca dejarme solo en este largo camino, por ser el motor de mi vida.

A mis docentes, que quienes, a lo largo de estos 10 ciclos, me compartieron sus enseñanzas, que me servirán para mi vida profesional.

Piero Marcelo Mori Bartra

Agradecer a Dios por regalarme la vida, por bendecirme siempre y por protegerme siempre del mal.

A mis padres, por todo el amor incondicional que me dan, por ser el soporte para seguir a delante, y motivarme a seguir y nunca rendirme

A mis queridos docentes, quienes me guiaron durante todo este proceso ofreciéndome sus conocimientos.

Lizbeth C. Castro Gonzales.

## Índice de Contenidos

Carátula	
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra y muestreo .....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5. Procedimientos .....	18
3.6. Métodos de análisis de datos .....	20
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN .....	31
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES .....	35
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## Índice de Tablas

<b>Tabla 01.</b> Diseño experimental del proyecto. ....	13
<b>Tabla 02.</b> Muestra de bloques .....	15
<b>Tabla 03.</b> Muestra y unidad de análisis de la investigación.....	16
<b>Tabla 04.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	17
<b>Tabla 05.</b> Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales.....	19
<b>Tabla 06.</b> Características de la fibra de plástico.....	21
<b>Tabla 07.</b> Características del agregado fino y grueso. ....	22
<b>Tabla 08.</b> Resultados de la resistencia a la compresión de los bloques de concreto .....	23
<b>Tabla 09.</b> Resultados del alabeo de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado. ....	24
<b>Tabla 10.</b> Resultados del dimensionamiento de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado. ....	24
<b>Tabla 11.</b> Resultados de los ensayos de absorción de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado. ....	25
<b>Tabla 12.</b> Resultados del diseño óptimo del bloque de concreto patrón y del bloque de concreto con la incorporación del 7% de fibra de plástico reciclado. Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla.....	26
<b>Tabla 13.</b> Comparación entre el precio del millar de bloque de concreto con porcentaje óptimo y el millar de bloques fabricados según norma peruana.....	27

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 01.</b> Comportamiento de las variables de investigación. ....	12
<b>GRÁFICO 01.</b> Resistencia a compresión del bloque de concreto incorporada fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15%. ....	28
<b>GRÁFICO 02.</b> Comparación de los resultados de potenciación entre el bloque de concreto patrón y bloque de concreto óptimo a los 7, 14 y 28 días respectivamente. ....	29
<b>GRÁFICO 03.</b> Comparación de los costos entre el bloque elaborado según la norma técnica peruana y el bloque de concreto con la inclusión de fibra de plástico reciclado al 7% (óptimo). ....	29
<b>GRÁFICO 04.</b> Comprobación de la hipótesis a través de la resistencia a compresión en 28 días de curado del bloque de concreto patrón y el bloque de concreto con la adición de fibra de plástico reciclado 3%, 7% y 15%. ....	30

## Resumen

La presente investigación “Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021”, tiene como objetivo, mejorar su resistencia a la compresión del bloque de concreto 10x20x40 cm incorporando fibra de plástico reciclado, Tarapoto – 2021. El diseño de investigación es cuantitativo de tipo experimental realizando 36 muestras de bloque de concreto ensayadas de manera que se cumpla con los estándares de la norma E0.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones; estos fueron incorporadas fibras de plástico reciclado en porcentajes de 3%, 7% y 15% sustituyendo parcialmente al agregado fino. Gracias a las roturas de probetas a los 7, 14 y 28 días respectivamente se obtuvieron los resultados, donde se determinó que la resistencia máxima a compresión de concreto fue alcanzada con el 7% de fibra de plástico reciclado, logrando una resistencia de  $f'm = 58 \text{ kg/cm}^2$ . También, se concluyó que existe una diferencia económica entre el millar del bloque experimental y el bloque fabricado según la norma peruana de S/. 305.09 (Trescientos Cinco con 09/100 Soles), siendo el bloque experimental una alternativa factible para la construcción. Se recomienda para futuras investigaciones utilizar la mesa vibratoria para alcanzar una mayor resistencia a compresión.

**Palabras clave:** Fibra de plástico reciclado, resistencia a la compresión, bloque de concreto.

## **Abstract**

The present research "Concrete block of 10x20x40 cm incorporating recycled plastic fibers, to improve its compressive strength Tarapoto – 2021", aims to improve its compressive strength of the concrete block 10x20x40 cm by incorporating recycled plastic fiber, Tarapoto – 2021. The research design is quantitative of an experimental type by carrying out 36 concrete block samples tested in such a way that it complies with the standards of the E0.70 standard of the National Building Regulations; these were incorporated recycled plastic fibers in percentages of 3%, 7% and 15% partially replacing the fine aggregate. Thanks to the breakage of specimens at 7, 14 and 28 days respectively, the results were obtained, where it was determined that the maximum compressive strength of concrete was achieved with 7% recycled plastic fiber, achieving a resistance of  $f'm = 58 \text{ kg / cm}^2$ . Also, it was concluded that there is an economic difference between the thousand of the experimental block and the block manufactured according to the Peruvian standard of S /. 305.09 (Three hundred and five with 09/100 Soles), the experimental block being a feasible alternative for construction. It is recommended for future research to use the vibrating table to achieve greater compressive strength.

**Keywords:** Recycled plastic fiber, compressive strength, concrete block.



## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación nombrado bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021”, como realidad problemática, se exhibe en el **ámbito internacional**, Existe una gran inquietud en el mundo por la contaminación que se viene experimentando día a día por el gran número de residuos generados sin un tratamiento adecuado. Aproximadamente 2.200 toneladas de residuos sólidos terminan en Panamá, haciendo que se queden sin espacio físicos necesarios para poder situarlos, provocando la contaminación ambiental. Con la reutilización de estos desechos se minimizará el impacto de los plásticos, además será una de las elecciones razonables y económicas empleadas en la construcción de aceras reforzadas con plásticos mejorando sus propiedades mecánicas, Fernández. A, et al. (2019). En la revista de la construcción nos comenta que se vio necesario utilizar la incorporación del plástico como reemplazo del agregado grueso en el hormigón, ya que los agregados representan el mayor volumen en la producción del concreto y tienen una carga ambiental baja correspondiente a la HE de todos los materiales utilizados, afectando solo al 8%. De hecho, la parte más significativa de las emisiones de CO2 en el hormigón total corresponde principalmente al contenido de cemento. No obstante, al utilizar residuos plásticos en el concreto se obtiene GU innovadoras para solucionar problemas ingenieriles, ya que al desarrollar estos materiales, reducen los costos de construcción y así permiten una solución al problema ambiental basado en un concepto de reciclaje, además, el plástico presenta características como resistir a altos esfuerzos permanentes, al desgaste con cuantiosa rigidez y dureza. Balvin, y Barrios, (2019), por consiguiente, en el **ámbito local**, Tarapoto produce 0.94 Tn/día de desechos de plástico y debido a su constante crecimiento poblacional y urbano, requiere de grandes demandas de unidades de albañilería, por lo que elaborar bloques de concreto incorporando PET es una de las alternativas para mitigar con la contaminación del medio ambiente, además que es un producto alternativo como materia prima y al alcance de todos. Pérez, (2019). En merito a estos antecedentes se tiene la formulación del **problema general** ¿Es posible mejorar su resistencia a la compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, Tarapoto – 2021?; además se obtuvo los siguientes **problemas específicos**: ¿Cuáles son las

características de la fibra de plástico reciclado para el diseño del bloque de concreto de 10x20x40 cm, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021? ¿Cuáles son las características de los componentes del bloque de concreto 10x20x40 cm, Tarapoto - 2021? ¿Cuál es la resistencia a compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm al incorporar fibras de plástico reciclado en porcentajes del 3%, 7% y 15% para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto - 2021? ¿Cuál es el diseño óptimo del bloque de concreto 10x20x40 cm con incorporación de plástico reciclado para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2021? ¿Cuál es el costo del millar de unidades de bloques de concreto con porcentaje óptimo versus el millar de unidades de bloques fabricados según la norma peruana, Tarapoto - 2021? Para los fines de la investigación se presenta la **justificación teórica**: El proyecto tiene como intención contribuir en lo positivo al medio ambiente, dando un buen uso a la fibra de plástico reciclado, usando los componentes adecuados para que la resistencia a la compresión sea la apropiada en los bloques de concreto. En relación a la **justificación práctica**: este proyecto se desarrolla con la necesidad de ver el comportamiento del bloque de concreto incorporado con fibra de plástico reciclado, verificando su resistencia a la compresión. Como **justificación por conveniencia**: En el departamento de San Martín, no existe indagación sobre el diseño de bloque de concreto incorporada fibra de plástico reciclado, por lo que se vio conveniente emplear la fibra de plástico reciclado, al ser un material que se puede reutilizar, y de esa manera disminuir los grandes problemas medioambientales que existen en el mundo, y en nuestra región. Para la **justificación social**: la reutilización del plástico adquiere relevancia, ya que esto nos ayuda a disminuir el daño que se genera en el medio ambiente y por consiguiente, en la sociedad, además que la población en general tendrá acceso a un bloque de concreto más económico. La **justificación metodológica**: la metodología del informe de investigación es la cuantitativa correlacional en la que se usó de la fibra de plástico reciclado, conduciéndolo a un proceso para en definitiva lograr un material de construcción, que en este caso es un bloque de concreto, que es fundamental para la construcción, al momento de elaborar este producto se estaría aportando de manera positiva al medio ambiente, reutilizando el plástico. Con respecto al **objetivo general**: Mejorar su resistencia a la compresión del bloque de concreto 10x20x40 cm incorporando fibra de plástico

reciclado, Tarapoto – 2021. Y como **objetivo específico**: Identificar las características de la fibra de plástico reciclado para el diseño del bloque de concreto de 10x20x40 cm, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021. Identificar las características de los componentes del bloque de concreto de 10x20x40 cm, para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto – 2021. Determinar la resistencia a la compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm al incorporar fibras de plástico reciclado en porcentajes del 3%, 7% y 15% para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto – 2021. Determinar el diseño óptimo del bloque de concreto 10x20x40 cm con incorporación de plástico reciclado para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2021. Determinar el costo del millar del bloque de concreto con porcentaje óptimo versus el millar de bloques fabricados según la norma peruana, Tarapoto - 2021. Finalmente se obtiene la **hipótesis general**: Se logrará mejorar su resistencia a la compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibra de plástico reciclado, Tarapoto – 2021. Como **hipótesis específicas**: Con la identificación característica de la fibra de plástico reciclado para el diseño del bloque de concreto de 10x20x40 cm, se mejorará su resistencia a la compresión, Tarapoto -2021. Con la obtención de las características de los componentes del bloque de concreto de 10x20x40 cm, se mejorará su resistencia a la compresión, Tarapoto – 2021. Al incorporar fibra de plástico en porcentajes de 3%, 7% y 15% se mejorará su resistencia la compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm, Tarapoto -2021. Al determinar del diseño óptimo del bloque de concreto de 10x20x40 cm con incorporación de plástico reciclado se mejorará su resistencia a compresión, Tarapoto – 2021. El costo del millar del bloque de concreto con porcentaje óptimo es más económico que el millar de bloques fabricados según la norma peruana, Tarapoto - 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Para reforzar este trabajo de investigación contamos con los siguientes trabajos previos, **a nivel internacional**, Angumba, P. (2016) en su tesis denominado *“Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante”* (Tesis postgrado). Universidad de Cuenca. Cuenca. (2016), se fabricaron ladrillos de 20cm x10cm x6cm añadiendo PET reciclado al 10%, 25%, 40%, 55%, 65% y 70% en lugar del agregado fino. Se ha demostrado que al reemplazar el polímero con agregados finos en las dosis de 10%, 25% y 0%, las mezclas de materiales se vuelven más manejables. Se llegó a la conclusión de que a medida que se aumenta la adición del polímero este reduce considerablemente su resistencia del ladrillo patrón, por lo que mediante análisis y ensayos en el laboratorio se estableció que la dosificación al 25% es la más adecuada para un ladrillo con adición de PET óptimo. Del mismo modo, Ramírez, D. (2017) en su proyecto de indagación *“Propuesta de un Material Compuesto con Base al PET Reciclado con Aplicaciones en Construcción”*. Tesis. Universidad Nacional de Santander, Colombia, concluyó que: La resistencia característica a compresión de concreto adicionando PET reciclado es  $f'm = 59 \text{ kg/cm}^2$  y la resistencia a corte puro en muretes en  $V'm = 7.81 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que en el ladrillo King Kong de arcilla macizo se tiene un  $f'm = 41 \text{ kg/cm}^2$  y  $V'm = 4.69 \text{ kg/cm}^2$ , de esa manera se determinó que la unidad de concreto reciclado con agregado de PET es bueno para su aplicación en muro de mampostería sometido a esfuerzo axial, superior a la arcilla de King Kong. Asimismo, Irwan, M. et al. (2013) en su investigación *“Relationship Between Compressive, Splitting Tensile and Flexural Strength Of Concrete Containing Granulated Waste Polyethylene Terephthalate (PET) Bottles as Fine Aggregate”* (Artículo científico). Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Batu Pahat. Malacia. (2013), La investigación es de tipo experimental de la correlación entre la división resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión con la resistencia a la compresión del hormigón que contiene residuos PET como reemplazo de agregados finos. El PET de desecho fue reprocesado y utilizado como fino artificial. Se sustituyó PET reciclado en un 25%, 50% y 75%, las muestras cilíndricas y prismáticas se probado para obtener la resistencia a la compresión, a la flexión y tracción a los 28 días. Donde se llegó a la conclusión: El reemplazo con agregado de PET no contribuye a la resistencia del concreto como hace los agregados finos

naturales afectando el comportamiento mecánico de éste, pero se puede utilizar como una alternativa para reducir la carga muerta de concreto ya que la inclusión de agregado de PET reduce la densidad del concreto respectivamente. A **nivel nacional**, Echevarría, (2017) en su proyecto de investigación “*Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado*” (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. (2017), Este es un estudio de tipo experimental porque sus variables han sido controladas para verificar el efecto que producen, sus propósitos de aplicación y su (sincronicidad) temporalidad transversal. Tuvo como objetivo fijar las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de hormigón PET reciclado. Se muestreó 64 unidades de ladrillos de concreto, siendo 16 muestras para cada porcentaje. Se añadió parcialmente láminas de plástico reciclado en porcentajes de 0%, 3%, 6% y 9%, obteniendo así la resistencia a la compresión, cuyos valores son  $f'c = 161,96 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'c = 127,08 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'c = 118,80 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 110,6 \text{ kg/cm}^2$  con coeficientes de variación de 2.95%, 6.86%, 4.54% y 6.41%. Se concluyó que las propiedades del ladrillo no mejoran cuando se agregan hojuelas de plástico PET reciclado, disminuyendo su resistencia a la compresión en un  $51,5 \text{ kg/cm}^2$  o 31,8%, en comparación con la mezcla estándar. Asimismo, Huerta y Palacios, (2020). En su tesis “*Propuesta de utilización de unidades de albañilería ecosostenibles y económicas de tipo modular con componentes de plásticos PET para la construcción de viviendas*” (Tesis pregrado). Universidad peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. (2020), El proyecto de investigación es del tipo exploratorio, su principal objetivo era constatar la dosificación de la mampostería de hormigón con componente PET con mejores propiedades físicas y mecánicas mediante la realización de varios ensayos con diferentes dosificaciones con el fin de encontrar la cantidad óptima de material reciclable. Se utilizaron porcentajes del 5% al 25%, concluyendo que el 13% de PET es el porcentaje más adecuado y con mejores propiedades, dando una resistencia de  $114 \text{ kg/cm}^2$  a  $119 \text{ kg/cm}^2$  y valores de alabeo y variación dimensional de 8.0 y - 1%. Asimismo, Montero y Salinas, (2020) en su proyecto de investigación “*Efecto de la fibra de plástico reciclado (PET) sobre la resistencia a compresión y absorción del ladrillo de concreto, Trujillo-2019*” (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo. Trujillo. (2020), Se tuvo como finalidad estimar el efecto de la fibra de plástico reciclado sobre la resistencia a compresión y absorción del ladrillo de concreto, para la investigación se utilizó el tipo explicativo

con diseño experimental, de acuerdo con los requisitos de la norma técnica peruana 399.601 y de la norma técnica E.070. Se muestrearon 16 ladrillos con 7 días de curado y 28 días de secado, con la adición desde 0%, 5%, 10% y 15%, la resistencia del diseño seleccionado fue de 175 kg/cm<sup>2</sup> de la tabla de dosificación según a CAPECO, cuyas dosificaciones fueron de 1:2.5: 2.5, en el cual se llegó a la conclusión de que al adicionar el 0% de fibra de plástico reciclado arroja una resistencia a la compresión de 144.02kg/cm<sup>2</sup>, y al adicionar el 15 % de PET reciclado dio una resistencia a la compresión de 168.38 kg/cm<sup>2</sup>, siendo el 15% el porcentaje óptimo para la elaboración del ladrillo con PET reciclado. Asimismo, se concluyó que se comparó los costos de los conjuntos de bloques de concreto con 0%, 5%, 10% y 15% de fibra PET, tanto a precio unitario como a precio por millar. Dado que el grupo con los costos de fabricación más altos fue es el grupo 4 (15% fibra PET) con un costo unitario de S/ 0.90 y S/905.55 por 1000 piezas, y el grupo de menor costo de fabricación es el grupo estándar (0% de fibra PET) con un costo unitario de S/. 0.73 y alrededor de S/. 718.00 por millar. A **nivel local**, Pérez, L. y Zamora, H. (2020) en su investigación *“Diseño de bloque de concreto modificado con fibras de plástico reciclado para la reducción de cargas en edificaciones, Tarapoto, 2020”* (Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Tarapoto. (2020). El diseño de investigación utilizado es no experimental: descriptivo (explicativo) en sección transversal, su enfoque principal fue utilizar fibras de plástico reciclado al estilo lego para diseñar bloques de concreto para ayudar a disminuir las cargas en los edificios. Se muestreó 24 unidades de bloques de concreto con incorporación de fibra de plástico de 0%, 5%, 10% y 20%, reduciendo las cantidades de arena. Se concluyó que el plástico es un agregado sintético que tiene un peso específico muy bajo, que trabaja muy bien con el concreto y se une para formar un material compacto que brinda resistencia al bloque, obteniendo así un producto óptimo. Los resultados arrojan una resistencia a la compresión de 67.27% kg/cm<sup>2</sup>, al agregar el 20% de fibra plástica, con esto se determina que es 13.5% mejor que el adobe estándar sin la adición de fibra. Del mismo modo, Gordillo, C. (2020) en su proyecto de investigación *“Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos ecológicos con aplicación de tereftalato de polietileno, Moyobamba 2020”* (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo. Moyobamba. (2020). Su tipo de estudio es aplicativo, su objetivo es evaluar los resultados de resistencia a compresión del

eco-ladrillo con la aplicación de tereftalato de polietileno. Seleccionaron 36 ladrillos para realizar la muestra con la aplicación de diferentes proporciones de tereftalato de polietileno (5%, 6% y 15%). Las propiedades físicas de los agregados obtenidos por ensayos de laboratorio, tales como módulo de finura 2,80, gravedad específica 2.81 gr / cm, absorción 0,77% en áridos, material fino, 36,5% de contenido de humedad, P.U.S 1584,0 kg / cm<sup>3</sup> y PUC 1764,0 kg / cm<sup>3</sup>, resultados obtenidos en las pruebas de resistencia del eco-ladrillo a la aplicación de PET, en 28 días de vida; la adición del 15% da  $f'b = 88 \text{ kg / cm}^2$ , la adición del 10% da  $f'b = 88,07 \text{ kg / cm}^2$ ; y con una aplicación del 5% entonces  $f'b = 86,58 \text{ kg / cm}^2$ . Se concluyó que se obtuvo un ladrillo clase II con la adición de tereftalato de polietileno al 15%, siendo así su mejor resultado. Además, se ha fijado el precio de cada unidad de ladrillo, lo que es una opción muy importante en términos de economía, ya que se ahorra 0,15 centavos por ladrillo. Por otra parte, Pizango. E & Altamirano, C. (2019). En su investigación *“Diseño de ladrillo no estructural de 0.15x0.30x1.20m en losa aligerada con plástico reciclado, para reducción de carga muerta en edificaciones, Rioja - San Martín 2018”* (Tesispregrado). Universidad César Vallejo. Tarapoto. (2019), el proyecto es de tipo descriptivo con un diseño no experimental, su objetivo fue elaborar el ladrillo no estructural de 0,15m x 0,30m x 1.2m en losa aligerada con plástico reciclado, para la disminución de carga muerta en edificaciones, en la que requirieron 312.5 ladrillos no estructurales y de los cuales se tomó referencia a los que caben en 1m<sup>2</sup> para realizar dichos estudios. La técnica empleada son ensayos de laboratorio, compresión y rotura por flexión, prensa hidráulica para compresión y flexión. Su finalidad es que antes de los ensayos de flexión se debe considerar una determinada magnitud del coeficiente de rotura para determinar los esfuerzos que pueden actuar sobre la estructura portante, pero aun así es adecuado para su uso porque su función es aligerar, reducir el peso y no es estructural. El ladrillo fue ensayado con un resultado de 40,9 kg/cm<sup>2</sup> para compresión y 1,7 kg/cm<sup>2</sup> para flexión, demostrando que cumple con los parámetros requeridos para su uso. Del mismo modo, se presentan **teorías relacionadas** a la **variable independiente: Fibra de plástico reciclado**, como concepto, Chrystian, (2016), La fibra de plástico reciclado, es un proceso físico sencillo, donde se realiza la transformación para obtener distintos productos finales, las fibras de plástico provienen de las jeringas, juguetes, útiles de oficina, etc. Así como, Bolaños, (2019), nos dice que, el plástico

reciclado es un material compuesto que tiene una gran estructura molecular debido a su gran cantidad de hidrocarburos y otros compuestos orgánicos. Las fibras recicladas están hechas de petróleo, gas y aire, por lo que en su mayoría están hechos por el primero de estas. Sus principales características son la ligereza y excelente resistencia a la presión, es barrera a los gases y 100% reciclable, aportando un mayor valor añadido. Asimismo, Positieri, (2014) nos comenta que los desechos plásticos son adecuados para ser aplicados en la industria de la construcción. En estado fresco muestra que, aunque la forma irregular y angular de la multicapa el plástico dificulta el trabajo con el hormigón disminuyendo su asentamiento, se puede obtener una buena cohesión de las partículas y usar esta mezcla en la elaboración de objetos prefabricados. La disminución del asentamiento se puede remediar con un aumento en la cantidad de agua y cemento. Si bien esto elevará su costo, debe evaluarse en el contexto de la sostenibilidad ambiental. Como **definición operacional** de la variable, se determinó aplicar fibra de plástico reciclado a la mezcla de concreto para el diseño del bloque de concreto, tomando en cuenta las normas técnicas peruanas, considerando que las fibras de plástico reciclado sustituirán al agregado fino. Posteriormente con respecto a su resistencia a la compresión, se evaluó los resultados obtenidos del concreto. En su estudio Katherine y Fiorella, (2019). Señalan que el bloque de concreto es un producto poco confiable debido a que es un producto que anteriormente no se habría fabricado, por lo que muy pocas empresas quieren aplicar. **Dimensiones**, está conformada por las características de la fibra de plástico reciclado, característica del agregado fino y grueso y las propiedades mecánicas. Herrera y Piñeros, (2018). Resaltan que el plástico es un insumo que se puede reutilizar, es decir, se puede reemplazar, ya que, al usarlo en obras de construcción civil, reduce el impacto generado por utilizar materiales pétreos, de la misma manera, ayuda al medio ambiente, al causar un impacto positivo, y al mismo ser humano, por su bajo precio de fabricación. Ronald, (2020). Nos cuenta que, para procesar el ladrillo de plástico con cemento, primero recogieron y seleccionaron las botellas de plástico, donde posteriormente se alimentan a una trituradora para extraer las partículas de PET, y luego se hace el molde. Una vez listo el molde y triturado el plástico, se mezclan los materiales, cemento y agua, luego se pasa por la prensa hidráulica que ha sido sometido a una



compresión de 5,600 kg, en comparación con los ladrillos comerciales que tienen una fuerza máxima de 4,480 kg donde se podría concluir que se ha desarrollado un buen producto que tiene suficientes propiedades mecánicas, fácil de fabricar y sobre todo a un precio mucho más económico en comparación con los ladrillos comerciales, y de esta manera poder pugnar con el ladrillo que hoy en día se utiliza en construcción. Michael y Edson, (2017). **Indicadores**, se consideró la densidad, peso específico, humedad natural, peso unitario suelto y compactado, peso específico y absorción granulometría, resistencia a la compresión, alabeo, dimensionamiento, absorción, Michael y Manuel, (2018). Destaca que la **granulometría** es la repartición de las partículas del agregado, el análisis granulométrico fracciona la muestra en diferentes partes, de un mismo elemento del mismo tamaño, según el tamiz utilizado. Condori, (2019), De manera similar, el tamaño de partícula es una medida de las partículas de formación de sedimentos y calcula la abundancia de esas partículas correspondientes a cada tamaño previsto, utilizando la escala de tamaño de partícula, Castañeda, (2017), el **contenido de humedad** es la correlación entre el peso de agua contenida y el peso de su parte sólida, y esta se expresa en porcentaje, esto puede variar de acuerdo a las condiciones de humedad que existe en el sitio donde se localice el suelo. Componentes de concreto, la tecnología del concreto precisa cuatro mecanismos muy importantes para este material, estos son: agua, cemento, áridos finos y gruesos y aditivos, considerándose este último como un elemento opcional ya que está científicamente comprobada la idoneidad de su uso para mejorar su trabajabilidad, resistencia y durabilidad, esto es un medio económico si se tiene en cuenta el ahorro de mano de obra e incluso la reducción del uso de cemento. El cemento es un elemento activo que interviene en menor medida, pero marca tendencias en el comportamiento concreto. Rafael, (2016) manifiesta que obtiene las proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto utilizando cemento de 7% al 15%, agua del 15% al 22%, agregados (fino y grueso) del 60 al 75% y aire del 1% al 3%, en donde la fibra de plástico reciclado se sustituye en los agregados, para de esta manera sea más económico y su peso disminuya, y que haya una mejor interconexión con el cemento. Del mismo modo Hernández, (2018). Nos dice que actualmente los bloques ecológicos, son una mejor opción para reemplazar a los ladrillos convencionales, por sus múltiples ventajas que tiene,

entre ellos está que es más liviano, tiene un menor impacto ambiental, reduce el tiempo de construcción y el esfuerzo que debe realizar el obrero, es más económico, tiene una capacidad aislante (frío, calor, ruido y humedad). Guzmán y Guzmán, (2016), nos dice que los plásticos reciclados se están convirtiendo en una de las mayores fuentes comerciales de la industria del plástico. La recolección de materiales usados es un gran inconveniente para las empresas interesadas en el reciclaje de plásticos, estas acciones son necesarias para asegurar suministros a largo plazo. Como **escala de medición**, se tiene una escala de medición a razón. Referente a la **variable dependiente: Resistencia a la compresión**, como **definición conceptual**, Hernández, et al. (2018) Nos comenta que la resistencia a la compresión se señala a la capacidad del hormigón para soportar los fenómenos de aplastamiento que se encuentran comúnmente en todos los materiales manipulados en la fabricación de estructuras de todo tipo. Los ensayos que se realizan nos proporcionan información detallada sobre las propiedades mecánicas del material y su comportamiento bajo cargas estáticas o que aumentan gradualmente. Del mismo modo, Anyosa, (2018), nos dice que en general que esta es la principal propiedad mecánica del hormigón. Se determina como la capacidad para resistir la carga máxima de compresión por unidad de área, generalmente expresada en  $\text{kg/cm}^2$ . Como **definición operacional**, se evaluó la resistencia a la compresión adicionando parcialmente fibra de plástico reciclado en porcentajes de 3%, 7% y 15%. Según León y Marco, (2017), al adicionar fibra de plástico en porcentajes muy altos, hace que el bloque disminuya significativamente su resistencia a la compresión, lo que recomienda el autor es utilizar porcentajes entre 0% y 25% ya que cumple en cuanto a la absorción y resistencia a flexo compresión. Como **dimensiones** tenemos proporción del diseño de mezcla del bloque de concreto y el costo. Según Córdova y Román, (2019) La prueba consiste en realizar 3 muestras para asegurar su validez. El vaciado compuesto para el bloque se realiza en una prensa GracoRam manual para la producción de adobes. El fraguado, la etapa en la que el concreto comienza a endurecerse, se realiza durante 2 horas, tras lo cual comienza el endurecimiento en el que los bloques se envuelven en una pieza plástica para reducir la evaporación del agua y promover la reacción entre el agua y el cemento para aumentar la resistencia a la compresión, después de que hayan pasado 28 días, se hace presión a la pieza de hormigón en una

máquina de compresión y el cálculo se realiza a partir de la carga de rotura. Dividir por el área de la sección que resiste la carga, como señalan Otzen y Mantereola, (2017), la resistencia a la compresión es la principal propiedad del concreto, definida como la capacidad de soportar cargas por unidad de área. Como **escala de medición**, se considera una escala de medición de razón.

### III. METODOLOGÍA

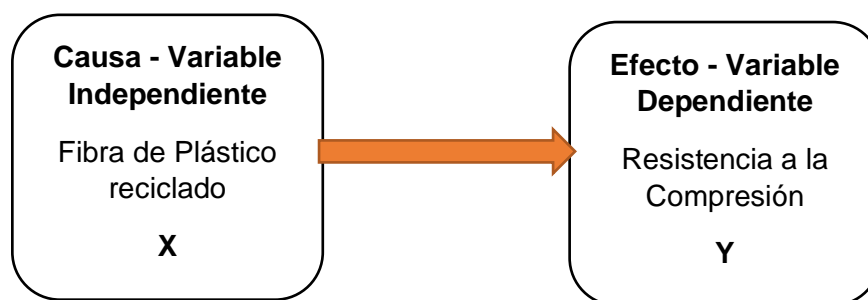
#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

Se debe tener una buena comprensión de los diferentes diseños para elegir el diseño que se aplica a la investigación que se está dando a cabo. El diseño de investigación se divide en diseño cuantitativo y diseño cualitativo, Sánchez y Osvaldo, (2020). Del mismo modo, la indagación tiene un **enfoque cuantitativo**, ya que utilizó una medición numérica para establecer patrones de comportamiento entre las variables dependiente e independiente, se señalan criterios de recolección de datos y sus respectivos análisis, para la obtención de respuestas a las preguntas, llegamos a conclusiones estadísticas para recopilar información procesable Ríos y Rojas, (2019).

##### 3.1.2. Diseño de Investigación

Se define como las técnicas y métodos estudiados por el investigador para combinarlos con criterios razonables para que el problema de investigación se resuelva de manera efectiva. El diseño es un esquema de cómo se llevará a cabo la exploración, utilizando una metodología única, Pinedo, (2019). El diseño de investigación, es de naturaleza **experimental**, se utiliza la correlación causa-efecto de la situación. Un diseño de estudio que observa el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. La variable independiente se gestiona para seguir la evolución de la variable dependiente. (Sánchez y Vargas, 2019)



**Figura 01.** Comportamiento de las variables de investigación.

En la siguiente Tabla se presenta, el diseño experimental para la mezcla de bloque de concreto permeable, donde:

**Tabla 01.** Diseño experimental del proyecto.

	O1 (7d)	O2 (14d)	O3 (28d)
<b>GE (1)</b>	<b>X1:</b> (Bloque de concreto incorporado el 3% de fibra de plástico reciclado)	<b>X1:</b> (Bloque de concreto incorporado el 3% de fibra de plástico reciclado)	<b>X1:</b> (Bloque de concreto incorporado el 3% de fibra de plástico reciclado)
<b>GE (2)</b>	<b>X2:</b> (Bloque de concreto incorporado el 7% de fibra de plástico reciclado)	<b>X2:</b> (Bloque de concreto d incorporado el 7% de fibra de plástico reciclado)	<b>X2:</b> (Bloque de concreto incorporado el 7% de fibra de plástico reciclado)
<b>GE (3)</b>	<b>X3:</b> (Bloque de concreto incorporado el 15% de fibra de plástico reciclado)	<b>X3:</b> (Bloque de concreto incorporado el 15% de fibra de plástico reciclado)	<b>X3:</b> (Bloque de concreto incorporado el 15% de fibra de plástico reciclado)
<b>GC</b>	<b>X0:</b> (Bloque de concreto sin fibra de plástico reciclado)	<b>X0:</b> (Bloque de concreto sin fibra de plástico reciclado)	<b>X0:</b> (Bloque de concreto sin fibra de plástico reciclado)

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas 2021.

**Donde:**

GE: Grupo experimental con incorporación de fibra de plástico reciclado.

GC: Grupo de control.

X0: Bloque de concreto de 10x20x40 cm sin incorporar de fibra plástico reciclado.

X1: Bloque de concreto de 10x20x40 cm con incorporación del 3% de fibra de plástico reciclado.

X2: Bloque de concreto de 10x20x40 cm con incorporación del 7% de fibra de plástico reciclado.

X3: Bloque de concreto de 10x20x40 cm con incorporación del 15% de fibra de plástico reciclado.

O1, O2 y O3: Observación a 7, 14 y 28 días, respectivamente.

### 3.2. Variables y operacionalización

Con relación a la variante independiente: **fibra de plástico reciclado**, se traza como **definición conceptual**. Chrystian, (2016), La fibra de plástico reciclado, es un proceso físico sencillo, donde se realiza la transformación para obtener distintos productos finales, las fibras de plástico provienen de las jeringas, juguetes, útiles de oficina, etc.

**Definición operacional**. Se aplicó fibra de plástico reciclado al diseño de la mezcla de concreto para la elaboración del bloque, con porcentajes de 3%, 7% y 15% sustituyendo parcialmente al agregado fino.

**Dimensiones**: corresponde por las características de la fibra de plástico reciclado, característica del agregado fino y grueso y las propiedades mecánicas.

**Indicadores**: densidad, peso específico, humedad natural, peso unitario suelto y compactado, peso específico y absorción, granulometría, resistencia a la compresión, alabeo, dimensionamiento y absorción.

**Escala de medición**: la medición es razón. La **variable dependiente cuantitativa**: es la **resistencia a la compresión**.

**Definición conceptual**. Hernández, et al. (2018) la resistencia a la compresión es la capacidad del hormigón para resistir el fenómeno de fisuración común a todos los materiales manipulados en la fabricación de estructuras de todo tipo.

**Definición operacional**. Se evaluó la resistencia a la compresión adicionando parcialmente fibra de plástico reciclado en porcentajes de 3%, 7% y 15%. Se hará una comparación entre las cifras de resistencia a compresión alcanzadas por las muestras del grupo de control (bloque de concreto sin incorporar fibra de plástico reciclado) y del grupo experimental (fibra de plástico reciclado a 3%, 7% y 15%). Las **dimensiones** de esta variable tenemos la proporción del diseño de mezcla del bloque de concreto y el costo. Por consiguiente, los **indicadores** son: la cantidad de material a emplear y análisis de precios unitarios. **Escala de medición**, será por razón.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Definir población es el número total de personas o emparentadas con ellas que presentan o pueden exhibir la característica particular que se desea estudiar, se establece el rango, referirse a la población. (López, 2019). Para este proyecto de investigación se diseñarán bloques de concreto con la adición de fibras de plástico reciclado para mejorar su resistencia a la compresión en la ciudad de Tarapoto.

#### Muestra

Una muestra se precisa como un subconjunto de datos que es apropiado para una población de datos. Estadísticamente, debería consistir en una serie de observaciones que representen con precisión el conjunto de datos. (Castillo, 2018). Para el actual proyecto de investigación se estableció que la muestra son 36 bloques de concreto donde son incorporados fibra de plástico reciclado considerando de 3%, 7% y 15% sustituyendo al agregado fino, los cuales serán necesarios para los ensayos alabeo, absorción y peso específico, resistencia a la compresión, dichos ensayos se considerarán a los 7, 14 y 28 días de curado para dicha evaluación como objeto de investigación, teniendo como referencia, NTP 399.613, NTP 399.604 y NTP 400.022.

**Tabla 02.** Muestra de bloques

<b>Fibra de plástico reciclado</b>	<b>Medición 7 días</b>	<b>14 días</b>	<b>Parcial 28 días</b>
0%	3 ud.	3 ud.	3 ud.
3%	3 ud.	3 ud.	3 ud.
7%	3 ud.	3 ud.	3 ud.
15%	3 ud.	3 ud.	3 ud.
	<b>Total</b>		<b>36 uds.</b>

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas 2021.

## Muestreo

El muestreo se define como el proceso mediante el cual se elige un grupo de información perteneciente a un conjunto. Esto, para hacer un estudio estadístico. (Gómez, 2019). La muestra elegida en el presente trabajo son 36 bloques de concreto, los son distribuidas de la siguiente manera: 9 son de bloques concreto sin incorporación de fibra de plástico reciclado, y 27 son de bloques de concreto incorporada fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15% como situación parcial en el peso del agregado fino. De acuerdo a la norma NTP 399.604, los bloques de concreto se someterán a laboratorio, para el ensayo de resistencia a compresión.

**Tabla 03.** Muestra y unidad de análisis de la investigación.

<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - BLOQUETAS PATRÓN Y BLOQUETAS CON INCORPORACION DE PLÁSTICO RECICLADO</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>	<b>15%</b>	<b>SUB TOTAL</b>
7 días	3 blq.	3 blq.	3 blq.	3 blq.	12 bq.
14 días	3 blq.	3 blq.	3 blq.	3 blq.	12 blq.
28 días	3 blq	3 blq.	3 blq.	3 blq.	12 blq.
		<b>TOTAL</b>			<b>36 BLQ</b>

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas 2021.

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

#### **Técnica**

Para Hernández y Duana, (2020) Las técnicas de recopilación contienen ordenamientos y acciones que permiten a los investigadores conseguir la información relevante para manifestar a su interrogante de indagación. En nuestra investigación empleamos la técnica de la observación, en el cual se ensayaron los bloques de concreto de 10x20x40 cm a los 7, 14 y 28 días con incorporación de plástico reciclado en 3%, 7% y 15%, de esta manera se analizó e interpretó de manera juiciosa la realidad del problema de estudio.



## Instrumentos

Hernández y Duana, (2020) El propósito de la herramienta de adquisición de datos es crear escenarios de medición. El dato es un concepto que simboliza el sentido, una abstracción del mundo real que puede ser percibido directa o indirectamente por los sentidos, donde todo se puede medir empíricamente. Los instrumentos a utilizarse en nuestro proyecto serán las fichas de registros elaborados para cada ensayo realizado a los bloques de concreto y la calibración de los equipos.

**Tabla 04.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

<b>Técnicas (Ensayos)</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuentes</b>
<b>Granulometría</b> (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.012 ASTM D-422
<b>Contenido de humedad</b> (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 339.185 ASTM D-566
<b>Peso específico y absorción</b> (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.022 ASTM C-128
<b>Peso unitario</b> (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.017 ASTM C29
<b>Medida de alabeo</b>	Ficha de registro	NTP 399. 613
<b>Resistencia a compresión</b>	Ficha de registro y equipos calibrados	NTP 399.604 ASTM C140

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

## Validez y confiabilidad

### Validez

La validez se refiere a lo que es verdadero o cercano a la realidad. En general, los resultados de la encuesta se consideran correctos cuando el

estudio es independiente de errores. Para verificar si un estudio en particular es válido, es necesario verificar errores sistemáticos, al menos en los siguientes puntos: diseño del estudio, criterios de selección y método, cómo realizar las mediciones o cómo calificar y evaluar variables de búsquedas. Por tanto, un estudio se considera válido internamente cuando está libre de errores (Villasís-Keever MÁ et al. 2018). En nuestra investigación nos apoyaremos en las fichas técnicas otorgadas por el laboratorio así también de las fichas de registro de cada ensayo que se realizará, aquellas que están basadas en las normas ASTM.

### **Confiabilidad**

La confiabilidad es el principio fundamental de la precisión de un estudio. En cualquier proceso de investigación, dada la gran cantidad de posibles fuentes de error, los investigadores deben tratar de minimizar las fuentes involucradas en la medición de variables para generar más confianza en los resultados y conclusiones del estudio (Manterola, 2018). Para la confiabilidad de nuestro proyecto de investigación se presentará el certificado de calibración de los equipos que nos brindará el laboratorio de mecánica de suelos los cuales estarán alojados en el anexo de esta investigación cuantitativo experimental.

### **3.5. Procedimientos**

Para cumplir con los objetivos trazados, el procedimiento para la recopilación de datos, se clasificarán los materiales con sus respectivas propiedades y características. Tomando en cuenta los parámetros de NTP y de la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM).

#### **Estudio físico y químico de la fibra de plástico reciclado**

Las propiedades físicas y químicas de la fibra de plástico reciclado, serán adquiridos de la ficha técnica de la empresa “Sistema de servicios y análisis químicos S.A.C. SLAB”, donde nos precisa las características y propiedades de dicho material.

### Estudios físicos y químicos de los agregados

Se realizarán los ensayos respectivos de los agregados, siguiendo las especificaciones técnicas de la norma NTP 400.037.

### Diseño de bloque de concreto

El diseño del bloque de concreto de 10x20x40 cm realizará tomando en cuenta los criterios del Método ACI, donde se incorporará fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15%, para que posteriormente se haga la rotura a los 7, 14 y 28 días de curado, finalmente se determinará cual es el porcentaje que tiene mayor resistencia a la compresión, y eso se tomará en cuenta para el bloque de concreto con diseño óptimo.

### Resistencia a la compresión

Para realizar el ensayo de la resistencia a la compresión del bloque de concreto, nos basamos en los procedimientos de las normas NTP 399.613 y 399.604, el cual se efectuará a los 7, 14 y 28 días de edad.

### Alabeo, Dimensionamiento y Absorción

Para la determinación de estos ensayos, se utilizarán los procedimientos establecidos por las normas NTP 399.613 y 399.604.

### Clasificación para fines estructurales

Según la norma E.070 de Albañilería del 2020, se debe tener en cuenta la variación de dimensión, alabeo y resistencia a la compresión para clasificar el tipo de bloque de concreto como se observa en la siguiente tabla N°05.

**Tabla 05.** Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales.

CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'b mínimo en Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 100 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)

<b>Blq. P<sup>(1)</sup></b>	$\pm 4$	$\pm 3$	$\pm 2$	4	4,9 (50)
<b>Blq. NP<sup>(2)</sup></b>	$\pm 7$	$\pm 6$	$\pm 4$	8	2,0 (20)

<sup>(1)</sup> Blq. usado en muros portantes

<sup>(2)</sup> Blq. usado en muros no portantes

**Fuente:** RNE Norma E.070 de albañilería- SENCICO 2020

### **3.6. Métodos de análisis de datos.**

Para analizar los resultados de los ensayos realizados se utilizará el Reglamento Nacional de Edificaciones de la norma E.070 de albañilería, para un mayor orden de los datos recopilados del laboratorio se procederá a utilizar el software Excel.

### **3.7. Aspectos éticos**

En el informe de investigación se citó varios autores respetando la aplicación de la Norma ISO y la guía de productos observables, respetando los valores éticos y derecho de los autores internacionales, nacionales y locales obtenidos de las tesis, artículos científicos, libros y revistas, además de regirnos a las NTP (400.012; 339.185; 400.022; 400.017; 399.613; 399.604) y ASTM (D422, D566, C128, C29, C140) para la realización de todos los ensayos, de esta manera se demostrará la autenticidad y originalidad de nuestro proyecto de investigación.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Identificación de las características de la fibra de plástico reciclado para el diseño del bloque de concreto de 10x20x40 cm, para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto - 2021.

**Tabla 06.** Características de la fibra de plástico.

CARACTERÍSTICAS DEL LA FIBRA PLÁSTICO	UNIDAD	VALOR
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	1.34 - 1.39
Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>	1.209
Resistencia a la tracción	kg-f/cm <sup>2</sup>	1258.40
Resistencia a la compresión	kg-f	27.9
Humedad	%	1.04
Resistencia al calor	°C	80 - 120
Absorción de agua	%	0.1

**Fuente:** Sistema de servicios y análisis químicos S.A.C. SLAB.

**Interpretación:** Tabla N°06, se tienen los resultados de las características de la fibra del plástico elaborado por la empresa Sistema de servicios y análisis químicos S.A.C. SLAB, se determinó una densidad de 1.34 – 1.39 gr/cm<sup>3</sup>, un peso específico de 1.209 gr/cm<sup>3</sup>, resistencia a la tracción de 1258.40 kg-f/cm<sup>2</sup>, resistencia a la compresión de 27.9 kg-f, humedad 1.04%, resistencia al calor de 80 – 120 °C, absorción de agua de 0.1%.

#### 4.2. Determinación de las características de los componentes del bloque de concreto 10x20x40 cm, para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto - 2021.

**Tabla 07.** Características del agregado fino y grueso.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Módulo de finura	(%)	2.10	3.90
Humedad natural	(%)	5.90	2.40
Peso unitario suelto	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.09	1.22
Peso unitario varillado	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.20	1.34
Peso específico	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.64	2.67
Absorción	(%)	1.24	0.63

**Fuente.** Laboratorio Servicios Generales C.I.R.R.

**Interpretación:** Tabla N°07, se muestran los resultados de las pruebas realizados a los agregados finos y gruesos. Para el agregado fino se utilizó arena natural zarandeada menor a 1/2", siendo su módulo de finura 2.10% siendo no aceptable dentro de la NTP 400.037 ya que debe estar dentro de los rangos no menor a 2.3 ni mayor a 3.1. Asimismo, se obtuvo la humedad natural de 5.90%, peso unitario suelto de 1.09gr/cm<sup>3</sup>, peso unitario varillado de 1.20gr/cm<sup>3</sup>, peso específico de 2.64 y una absorción de 1.24%. Para el agregado grueso se utilizó arena triturada menor a 1/2" adquirida de la cantera del río Huallaga, con un módulo de finura de 3.90, humedad natural 2.40%, peso unitario suelto 1.22gr/cm<sup>3</sup>, peso unitario varillado 1.34gr/cm<sup>3</sup>, peso específico 2.67gr/cm<sup>3</sup> y una absorción de 0.63%.

**4.3. Determinación de la resistencia a la compresión del bloque de concreto de 10x20x40 cm al incorporar fibra de plástico reciclado en porcentajes de 3%, 7% y 15%, para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto - 2021.**

**Tabla 08.** Resultados de la resistencia a la compresión de los bloques de concreto

	Resistencia a la compresión Kg/cm <sup>2</sup>			
	% De fibra de plástico reciclado			
	0%	3%	7%	15%
7 días	34	35	37	27
14 días	41	41	43	34
28 días	56	56	58	46

**Fuente:** Laboratorio Servicios Generales "CIRR".

**Interpretación:** Tabla N°08, se observa los resultados de la resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>) en las edades de 7, 14 y 28 días, obtenidos en el laboratorio Servicios Generales "CIRR", en el cual el bloque de concreto patrón (0%), se consiguió una resistencia a compresión de  $f'm = 37 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días,  $f'm = 41 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días y  $f'm = 56 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días; asimismo, se alcanzó la resistencia a compresión con incorporación de 3% de fibra de plástico reciclado de  $f'm = 35 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días,  $f'm = 41 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días y  $f'm = 56 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días; de igual manera, al incorporar 7% de fibra de plástico reciclado se obtuvo la resistencia a la compresión de  $f'm = 37 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días,  $f'm = 43 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días y  $f'm = 58 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días; por último con la incorporación del 15% de fibra de plástico reciclado se adquirió una resistencia a la compresión de  $f'm = 27 \text{ kg/cm}^2$  a los 7 días,  $f'm = 34 \text{ kg/cm}^2$  a los 14 días,  $f'm = 46 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, por lo que siendo un bloque tipo P (para muros portantes), se recomienda incorporar la adición de 7 % de fibra de plástico reciclado, ya que la resistencia exigida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 ítem albañilería es de  $f'm = 50 \text{ kg/cm}^2$ , del mismo modo, no se sugiere incorporar fibra de plástico reciclado al 15% ya que sus propiedades no mejoran.

**Tabla 09.** Resultados del alabeo de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado.

Identificación de la muestra	Alabeo concavidad (mm)			
	0%	3%	7%	15%
L-1	4.0	4.0	3.0	4.0
L-2	3.0	3.0	4.0	3.0
L-3	2.0	2.0	2.0	4.0
L-4	4.0	2.5	3.5	3.5
L-5	3.0	3.0	4.0	4.0
L-6	4.0	3.5	2.5	3.0
L-7	2.0	4.0	3.0	3.0
L-8	3.0	4.0	4.0	2.5
L-9	2.0	3.5	3.0	3.5

**Fuente:** Laboratorio Servicios Generales "CIRR".

**Interpretación:** Tabla N°08, se muestran los resultados de los ensayos realizados a los bloques de concreto donde el bloque patrón (0%) presenta un promedio de 3 mm de alabeo, el bloque con (3%) de PET presenta 3.3 mm de alabeo, el bloque con 7% de PET reciclado presenta 3.2 mm de alabeo y por último el bloque con 15% de PET reciclado presenta 3.4 mm de alabeo. Según la norma E.070 de albañilería nos indica que el bloque de concreto con denominación "P" debe presentar un máximo de 4 mm de alabeo; por lo tanto, los bloques de concreto cumplen con los parámetros establecidos por la normativa peruana.

**Tabla 10.** Resultados del dimensionamiento de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado.

Identificación de la muestra	Dimensionamiento (cm)											
	0%			3%			7%			15%		
	L	A	A	L	A	A	L	A	A	L	A	A
L-1	40.0	10.0	20.0	39.0	10.0	19.0	41.0	9.8	19.0	40.0	9.9	20.0
L-2	39.0	10.0	20.0	40.0	10.0	20.0	39.0	9.6	21.0	40.0	10.0	20.0
L-3	41.0	10.0	20.0	40.0	10.0	20.0	40.0	9.9	20.0	40.0	9.8	20.0
L-4	40.0	10.0	20.0	39.0	10.0	21.0	40.0	10.0	20.0	39.0	9.0	21.0
L-5	39.0	11.0	20.0	41.0	10.0	20.0	39.0	10.0	21.0	41.0	9.7	19.0
L-6	41.0	10.0	21.0	41.0	10.0	19.0	41.0	9.0	19.0	39.0	9.0	21.0



L-7	40.0	10.0	20.0	39.0	10.0	21.0	40.0	10.0	20.0	40.0	10.0	20.0
L-8	40.0	10.0	20.0	40.0	10.0	20.0	39.0	10.0	21.0	39.0	10.0	21.0
L-9	39.0	9.0	19.0	41.0	9.0	19.0	41.0	9.0	19.0	40.0	9.0	20.0

**Fuente:** Laboratorio Servicios Generales "CIRR".

**Interpretación:** Tabla N°10, se aprecia los dimensionamientos de los bloques de concreto, en cada una de las muestras se midió el largo, ancho y alto, con la exactitud de 1 cm. Con cada medida realizada se obtuvo el promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

**Tabla 11.** Resultados de los ensayos de absorción de los bloques de concreto con porcentajes de 3%, 7% y 15% de fibra de plástico reciclado.

Muestra	Absorción %			
	0%	3%	7%	15%
L-1	2.1	2.2	2.3	2.4
L-2	2.2	2.1	2.2	2.3
L-3	2.3	2.1	2.4	2.1
L-4	2.1	2.2	2.3	2.2
L-5	2.2	2.3	2.1	2.4
L-6	2.2	2.1	2.1	2.3
L-7	2.1	2.2	2.3	2.1
L-8	2.2	2.3	2.1	2.2
L-9	2.1	2.2	2.2	2.3

**Fuente:** Laboratorio Servicios Generales "CIRR"

**Interpretación:** Tabla N°11, se muestra los resultados de las absorciones de los bloques de concreto donde el bloque patrón (0%) presenta 2.17% de absorción, el bloque con (3%) de PET presenta 2.19% de absorción, el bloque con 7% de PET reciclado presenta 2.22% de absorción y por último el bloque con 15% de PET reciclado presenta 2.26% de absorción, los cuales se encuentran por debajo los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones, norma E.070 de albañilería, donde nos indica que no debe superar el 12% de absorción.

#### 4.4. Determinación del diseño óptimo del bloque de concreto de 10x20x40 cm con incorporación de plástico reciclado para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2021.

**Tabla 12.** Resultados del diseño óptimo del bloque de concreto patrón y del bloque de concreto con la incorporación del 7% de fibra de plástico reciclado. Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla.

Material	Unidad	Concreto Patrón	Bloque Óptimo
Cemento	kg	342	342
Agregado fino	kg	1,156.20	1,075.29
Agregado grueso	kg	715.20	715.20
Agua	lt	118.01	118.01
Fibra de plástico reciclado	kg	-	80.94

**Fuente:** Laboratorio Servicios Generales "CIRR".

**Interpretación:** Tabla N°12, se comprende la cantidad de materiales utilizados para el diseño de bloque patrón y bloque óptimo. Se optó por el diseño con incorporación de 7% de fibra de plástico reciclado, ya que logra una mayor resistencia a la compresión a comparación de los demás porcentajes mostrados en la tabla N°07. De tal manera que los materiales a utilizados por un metro cúbico en el diseño de mezcla son: 342 kg de cemento; 1,075.29 kg de agregado fino (arena natural); 715.20 kg de agregado grueso (arena triturada); 118.01 litros de agua; y 80.94 kg de fibra de plástico reciclado.

**4.5. Análisis del costo del millar del bloque de concreto con porcentaje óptimo versus el millar de bloques fabricados según la norma peruana, Tarapoto – 2021.**

**Tabla 13.** Comparación entre el precio del millar de bloque de concreto con porcentaje óptimo y el millar de bloques fabricados según norma peruana.

MATERIAL	UNID.	P. U. (S/)	Bloque según norma peruana		Bloque óptimo (7%)	
			CANT.	COSTO (S/)	CANT.	COSTO (S/)
Cemento	bolsa	30.00	-	-	17.00	510.00
Agregado fino	m3	35.00	-	-	3.01	105.35
Agregado grueso	m3	70.00	-	-	2.00	140.00
Agua	lt	2.00	-	-	236.02	472.04
Fibra de plástico reciclado	kg	4.00	-	-	161.88	647.52
<b>Costo Total</b>				<b>S/ 2,180.00</b>		<b>S/ 1,874.91</b>

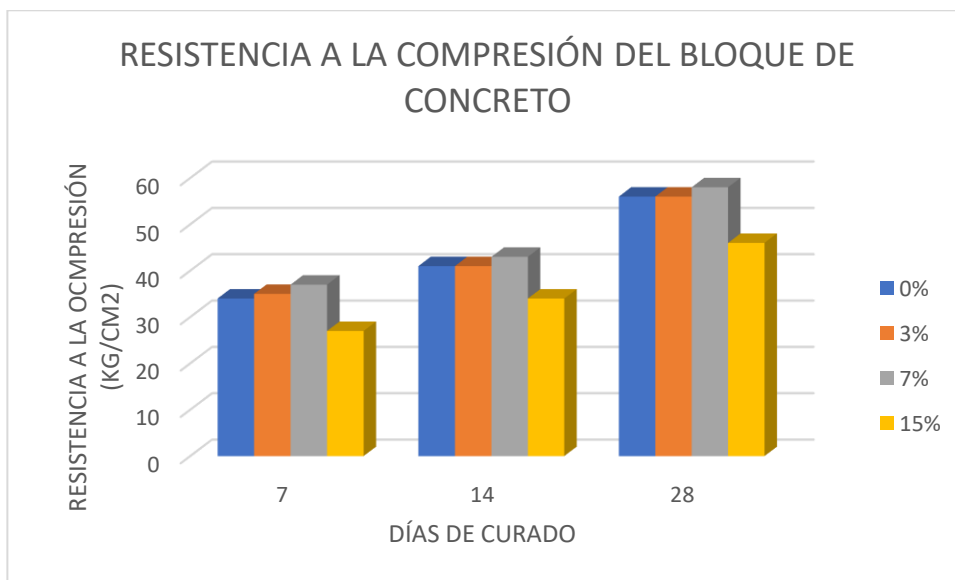
*Fuente:* Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación:** Tabla N°13, se puede apreciar una comparación del presupuesto por millar de bloque de concretos fabricados según la norma técnica peruana y el millar de bloque de concreto incorporado el porcentaje óptimo (7%), donde se observan las cantidades según el resultado de las dosificaciones del diseño de mezcla realizados en el laboratorio, al mismo tiempo los costos unitarios son acuerdo a los precios de los materiales de la ciudad de Tarapoto, puestos en obra. Donde cotizamos en diferentes bloqueteras y sacamos un precio promedio donde que el millar de bloque de concreto sale a S/. 2,180.00 (Dos Mil Ciento Ochenta con 00/100 Soles), mientras que el costo con incorporación al 7% de fibra de plástico reciclado es de S/. 1,874.91 (Un Mil Ochocientos Setenta y Cuatro con 91/100 Soles). Se puede deducir que la diferencia de precio entre ambos es de S/. 305.09 (Trescientos Cinco con 09/100 Soles), por millar de bloque.

## VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados y datos fueron adquiridos a través del Programa Excel, con el propósito de comprender, ordenar e interpretar los datos obtenidos en el laboratorio; se muestra las tabulaciones de los ensayos realizados:

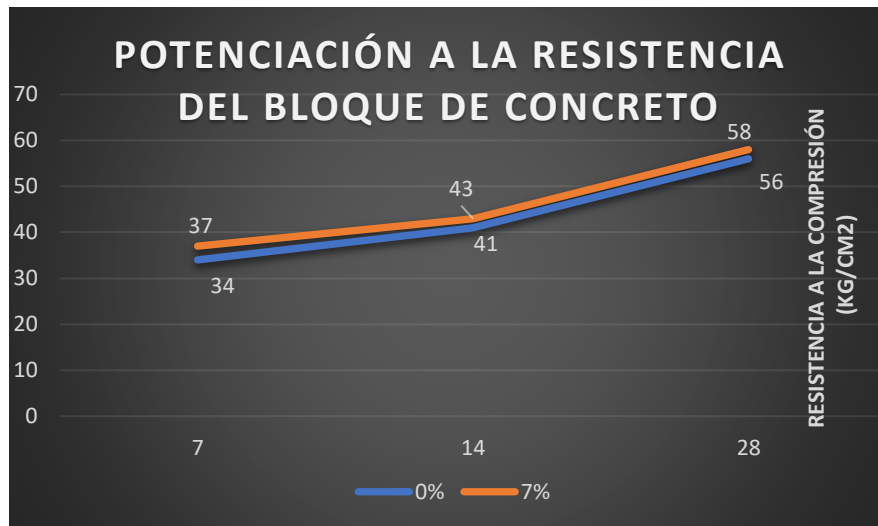
**GRÁFICO 01.** Resistencia a compresión del bloque de concreto incorporada fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15%.



**Fuente:** Elaboración propia de los tesisas

**Interpretación:** En el gráfico N°01, se muestra las comparaciones de las resistencias de los bloques de concreto con incorporación de fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15%, existiendo diferencias significativas entre los días de curado.

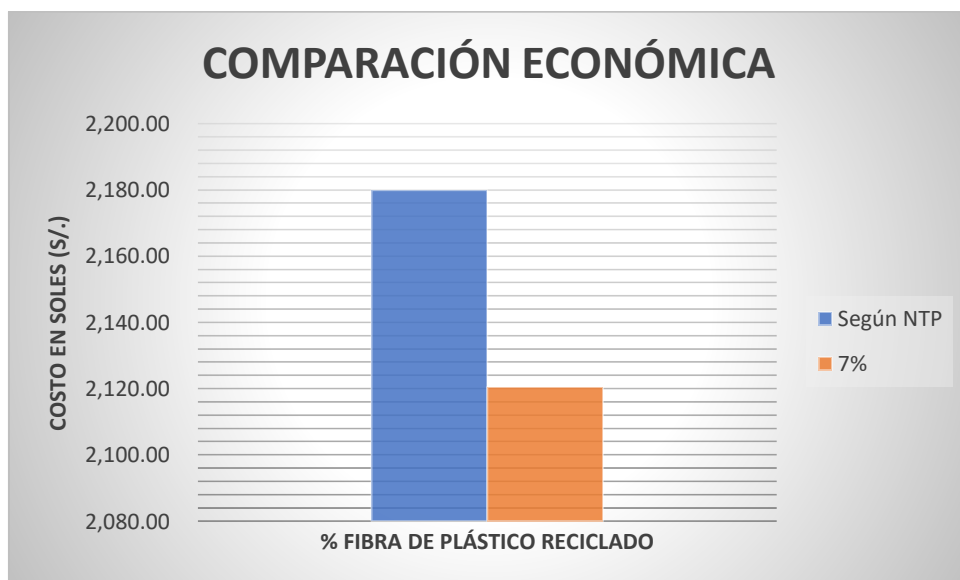
**GRÁFICO 02.** Comparación de los resultados de potenciación entre el bloque de concreto patrón y bloque de concreto óptimo a los 7, 14 y 28 días respectivamente.



**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**Interpretación:** En el gráfico N°02, se observa las comparaciones de las resistencias de los bloques de concreto patrón y con incorporación de fibra de plástico reciclado al 7%, siendo este último con mayor potenciación.

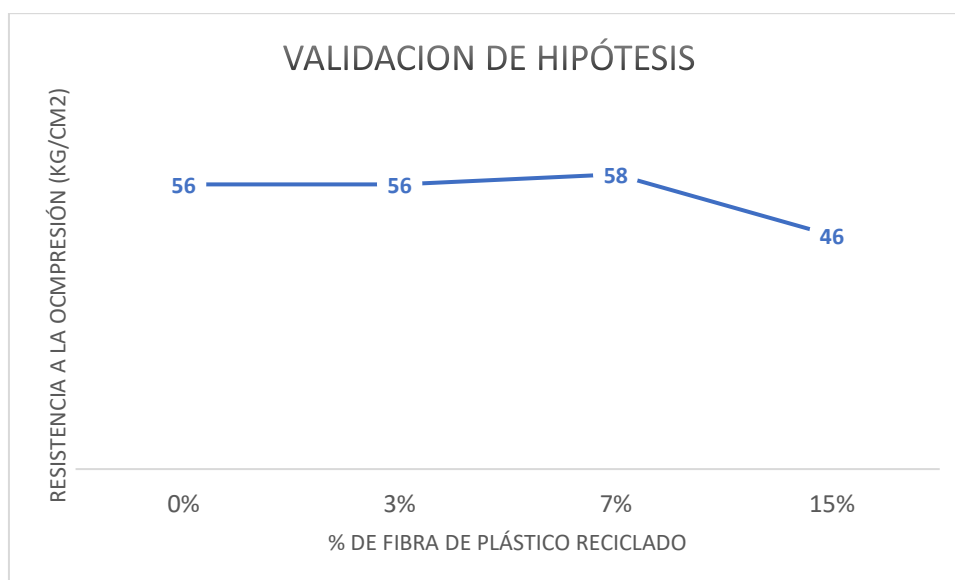
**GRÁFICO 03.** Comparación de los costos entre el bloque elaborado según la norma técnica peruana y el bloque de concreto con la inclusión de fibra de plástico reciclado al 7% (óptimo).



**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**Interpretación:** En el gráfico N°03, se muestran las comparaciones de los costos de los bloques de concreto fabricado según la norma NTP y el bloque experimental, siendo el bloque de concreto con incorporación de fibra de plástico reciclado al 7% mucho más económico.

**GRÁFICO 04.** Comprobación de la hipótesis a través de la resistencia a compresión en 28 días de curado del bloque de concreto patrón y el bloque de concreto con la adición de fibra de plástico reciclado 3%, 7% y 15%.



**Fuente:** Elaboración propia de los tesisas

**Interpretación:** En el gráfico N°04, se muestra las comparaciones de los bloques de concreto patrón y con incorporación de fibra de plástico reciclado a los 28 días de curado, obteniendo así que el bloque óptimo es con la incorporación del 7% de fibra de plástico reciclado, ya que al aumentar el porcentaje de fibra de plástico mayor a éste, según nuestra investigación, la resistencia tienen a disminuir.

## V. DISCUSIÓN

En los resultados de esta investigación se pudo evaluar las características de la fibra de plástico reciclado dándonos como resultado que tiene una densidad de 1.34 – 1.39 gr/cm<sup>3</sup> y un peso específico muy bajo de 1.209 gr/cm<sup>3</sup>. De igual manera, Pérez, L. y Zamora, H. (2020) en su investigación, concluyó que el plástico es un agregado sintético que tiene un peso específico muy bajo, que trabaja perfectamente con el concreto y se une para formar un material compacto que brinda resistencia al bloque, obteniendo así un producto óptimo.

De acuerdo a los resultados conseguidos de los ensayos ejecutados a los agregados se pudo apreciar que la curva granulométrica no cumple con las especificaciones técnicas de la normativa peruana, obteniendo un módulo de finura 2.10% el cual deberá estar dentro de los rangos 2.3% - 3-1%, una gravedad específica de 2.64 gr/cm<sup>3</sup> y una absorción de 1.24%. Algo que no coincide con, Gordillo, C. (2020) que, en su proyecto de investigación, obtuvo un módulo de finura 2,80% el cual, si se encuentra dentro de los rangos establecidos por la norma, gravedad específica 2.81 gr / cm<sup>3</sup>, absorción 0,77% en áridos. Ambos resultados son aplicables ya que existe un artículo en la NTP 400.037, donde menciona que siempre que se disponga de una investigación previa y se logre la resistencia requerida, se estipula que se utilizarán agregados que no cumplan con la gradación especificada.

En nuestra investigación, se obtuvo las resistencias de los bloques de concreto con incorporación de fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15%, donde al incorporar 7% de fibra, a los 28 días de curado se obtuvo una resistencia de  $f'm = 58 \text{ kg/cm}^2$ , mejorando en un 16%. Por lo que no coincide con la investigación de Echevarría, (2017) en su tesis, se añadió parcialmente láminas de plástico reciclado en diferentes porcentajes de 0%, 3%, 6% y 9%, obteniendo así las siguientes resistencias a la compresión,  $f'c = 161,96 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'c = 127.08 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'c = 118.80 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 110.6 \text{ kg/cm}^2$  con coeficientes de variación de 2.95%, 6.86%, 4.54% y 6.41%. Se concluyó que cuando se agregan láminas de plástico PET reciclado, las propiedades mecánicas del ladrillo no mejoran, reduciendo su resistencia a la compresión en un 51,5 kg/cm<sup>2</sup> o 31,8%, en comparación con la mezcla estándar.

Se determinó los costos de millar de bloque de concreto según norma y con porcentaje óptimo, donde los precios varían entre S/. 2,180.00 (Dos Mil Ciento Ochenta con 00/100 Soles) y S/. 2,120.49 (Dos Mil Ciento Veinte con 49/100 Soles) por millar, respectivamente. Donde se pudo deducir que la diferencia de precio entre ambos es de S/. 59.51 (Cincuenta y Nueve con 51/100 Soles), concluyendo que al incorporar la fibra de plástico reciclado al 7%, se obtiene un menor costo a diferencia del bloque de concreto convencionales. Por otro lado, Montero, J. & Salinas, A. (2020) en su proyecto de investigación, se obtuvo una comparación de los costos de los grupos de bloques de concreto con 0%, 5%, 10% y 15% con adición de fibra PET, a precio unitario y a precio por millar. El grupo con los costos de fabricación más altos fue es el grupo 4 (15% fibra PET) con un costo unitario de S/ 0.90 y S/905.55 por 1000 piezas, y el grupo de menor costo de fabricación es el grupo estándar (0% de fibra PET) con un costo unitario de S/. 0.73 y alrededor de S/. 718.00 por millar. En ambas investigaciones el costo del millar de bloque con porcentaje óptimo tiene una gran diferencia económica; sin embargo, en nuestra investigación al aplicar la fibra de plástico reciclado si reduce el costo, mientras que, en la investigación de Montero y Salinas, el bloque óptimo se excede en S/.187.55 respecto a su bloque patrón.



## VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se concluyó con respecto al primer objetivo específico, de acuerdo a la ficha técnica de la empresa “Sistema de servicios y análisis químicos S.A.C. SLAB”, las propiedades físicas y químicas de la fibra de plástico reciclado son los siguientes: densidad de 1.34 – 1.39 gr/cm<sup>3</sup>, peso específico de 1.209 gr/cm<sup>3</sup>, resistencia a la tracción de 1258.40 kg-f/cm<sup>2</sup>, resistencia a la compresión de 27.9 kg-f, humedad 1.04%, resistencia al calor de 80 – 120 °C, absorción de agua de 0.1%, de acuerdo a estos resultados se permitió la preparación del diseño de mezcla para el bloque de concreto, obteniendo así resultados viables.
- 6.2.** Con los resultados obtenidos mediante los ensayos en el laboratorio Servicios Generales “CIRR” y de acuerdo al segundo objetivo específico se llegó a determinar las características del agregado fino, arena natural procedente de la cantera del río Cumbaza y agregado grueso, arena chancada procedente del río Huallaga, los cuales no cumplen con la curva granulométrica; sin embargo, según la NTP 400.037 en el Art. 6.3. nos dice que siempre que se disponga de una investigación previa y se logre la resistencia requerida, se estipula que se utilizarán agregados que no cumplan con la gradación especificada.
- 6.3.** Luego de haber realizado los ensayos con la incorporación de la fibra de plástico reciclado al 3%, 7% y 15% de acuerdo al tercer objetivo específico, se concluye que al incorporar fibra de plástico reciclado al 7%, sus propiedades del bloque de concreto mejoran, obteniendo una resistencia de  $f'm=58$  kg/cm<sup>2</sup>, mejorando en un 16% respecto al bloque de concreto según la NTP - E0.70. Por otro lado, al adicionar fibra de plástico reciclado mayor al 7% sus propiedades no mejoran, haciendo que su resistencia a la compresión disminuya notablemente.
- 6.4.** Se concluyó que el diseño óptimo para nuestro informe de investigación es la incorporación de 7% de fibra de plástico reciclado, de tal manera que los materiales utilizados por un metro cúbico en el diseño de mezcla son: 342 kg de cemento; 1,075.29 kg de agregado fino (arena natural); 715.20 kg de agregado grueso (arena triturada); 118.01 litros de agua; y 80.94 kg de fibra de plástico reciclado.

**6.5.** Al realizar la comparación de precios del bloque de concreto con diseño óptimo y los bloques fabricados según la normativa peruana, se obtuvo un precio promedio donde que el millar de bloque de concreto es de S/. 2,180.00 (Dos Mil Ciento Ochenta con 00/100 Soles), mientras que el costo con incorporación al 7% de fibra de plástico reciclado es de S/. 1,874.91 (Un Mil Ochocientos Setenta y Cuatro con 91/100 Soles). Se puede deducir que la diferencia de precio entre ambos es de S/. 305.09 (Trescientos Cinco con 09/100 Soles) por millar de bloque, siendo una alternativa económica para su uso en la construcción.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1.** Para futuras investigaciones, se recomienda indagar acerca de los plásticos ya que clasifican en distintas variedades, de esa manera conocer las propiedades físicas y químicas de cada uno de ellos y emplearlos cumpliendo los criterios de calidad.
- 7.2.** Se recomienda utilizar agregados que cumplan con las especificaciones técnicas, para que los diseños de concreto realizados cumplan con la resistencia requerida, en especial se recomienda el uso de los agregados de la cantera del río Huallaga.
- 7.3.** Para la fabricación de los bloques de concreto se recomienda el uso de la mesa vibradora para una mayor homogenización de los agregados y disminuir el porcentaje de vacíos para alcanzar la máxima resistencia requerida.
- 7.4.** Se recomienda utilizar para el diseño del bloque de concreto un porcentaje menor o igual a 7% de fibra de plástico reciclado, para alcanzar la resistencia requerida según el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 de albañilería, ya que al adicionar porcentajes elevados de fibra de plástico reciclado afecta en la adherencia de los agregados generando vacíos.
- 7.5.** Se recomienda prever el costo y el lugar para la trituración del plástico reciclado, ya que al hacer requerimiento de otra parte del Perú su costo sea muy elevado, dicho servicio se realiza en la recicladora Pérez.

## REFERENCIAS

- Angumba, P. (2016). "Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante" Tesis postgrado. Universidad de Cuenca. Cuenca. Obtenido de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25297/1/tesis.pdf>
- Anyosa, S. (2018). "Determinación de la Resistencia del Concreto Simple en Tiempo Real". Tesis Pregrado. Universidad Nacional de San Cristobal, Huamanga. Obtenido de: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3258/TESIS%20CIV500\\_Any.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3258/TESIS%20CIV500_Any.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Balvin, R & Barrios, K. (2019). "Fabricación de ladrillos Ecológicos para la construcción utilizando poliestireno expandido granular Biowall" Tesis pregrado. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima. Obtenido de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9586/1/2019\\_Balvin-Cerron.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9586/1/2019_Balvin-Cerron.pdf)
- Bolaños, J. (2019). "Reciclado del Plástico PET". Tesis Pregrado. Universidad Católica San Pablo, Arequipa. Obtenido de: [http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16146/1/BOLA%C3%91OS\\_ZEA\\_JUA\\_PET.pdf](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16146/1/BOLA%C3%91OS_ZEA_JUA_PET.pdf)
- Castañeda, D. (2017). "Análisis de la Granulometría de la Concha de Abanico Triturada para su Uso como Agregados de Concretos". Tesis Pregrado. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3011/ICI\\_236.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3011/ICI_236.pdf?sequence=1)
- Castillo, D. (2018). "Análisis de la implementación de ladrillos fabricados a partir de plástico reciclado como material de construcción". Tesis Pregrado. Universidad Santo Tomás, Bogotá. Obtenido de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14462/2018dianacastillo.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Chrystian, B. (2016). "Utilización de Fibra de Polietileno de Botellas de Plástico para su Aplicación en el Diseño de Mezclas Asfálticas Ecológicas en Frío". Tesis Pregrado. Universidad Seños de Sipán. Pimentel. Obtenido

de:<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2256/TESES%20%20DISE%c3%91O%20DE%20UNA%20MEZCLA%20ASF%c3%81LTICA%20EN%20FRIO%20CON%20POLIETILENO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Condori, B. (2019). "El contenido de humedad en la simulación del comportamiento elastoplástico de los suelos, Huancayo en el año 2016". Tesis Pregrado. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3994/CONDORI%20QUISPE%20BETTY%20MARIA%20-%20DOCTORADO%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Córdova, O & Román, N. (2019). "Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019". Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Moyobamba. Obtenido de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50445/C%c3%b3rdova\\_TO-Rom%c3%a1n\\_SN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50445/C%c3%b3rdova_TO-Rom%c3%a1n_SN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Echevarría, E (2017). "Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado". Tesis Pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1501/LADRILLOS%20DE%20CONCRETO%20CON%20PL%C3%81STICO%20PET%20RECICLADO.pdf?sequence=1>

Fernandez, A. et al. (2019) "Reuse of plastic as a reinforcement for the construction of sidewalks". Artículo científico. Universidad Tecnológica de Panamá. Vol. 05-Nº Especial I. Obtenido de: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2366/3230>

Gómez, A. (2019). "El Protocolo de Investigación III". Artículo, Revista Alegría Mexico, ISSN: 0002-5151, México. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

Gordillo, C. (2020) "Evaluación de la resistencia a la compresión de ladrillos ecológicos con aplicación de tereftalato de polietileno, Moyobamba, 2020" Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Moyobamba. Obtenido de:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51485/Gordillo\\_MC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51485/Gordillo_MC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guzmán, E. y Guzmán, Y. (2016). “Sustitución de los áridos por fibra de caucho de neumáticos reciclados en la elaboración de concreto estructural en Chimbote – 2016”. Tesis Pregrado. Universidad Nacional de Santa, Chimbote. Obtenido de: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2717>

Hernández, J. (2018). “Diseño de un material ecológico para la construcción mediante la adición de caucho de llanta al concreto”. Tesis Postgrado. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca. Obtenido de: <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/650>

Hernández, L. et al. (PDF) “Resistencia a la compresión del concreto”. ResearchGate [en línea]. 10 de octubre de 2018 [consultado el 19 de octubre de 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/328199242\\_RESISTENCIA\\_A\\_LA\\_COMPRESION\\_DEL\\_CONCRETO](https://www.researchgate.net/publication/328199242_RESISTENCIA_A_LA_COMPRESION_DEL_CONCRETO)

Hernández, S & Duana, D. (2020) “Técnicas y recolección de datos”. Boletín científico. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. [En línea]. Vol. 19, No.17, pp.51-53, ISSN: 2007-4319. Obtenido de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/download/6019/7678>

Herrera, R. y Piñeros, M. (2018). “Proyecto de Factibilidad Económica para la Fabricación de Bloques con Agregados de Plástico Reciclado (PET), Aplicados en la Construcción de Viviendas”. Tesis Postgrado. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22382/1/TESIS%20BLOQUE%20PET.pdf>

Huerta, B. & Palacios, D. (2020). “Propuesta de utilización de unidades de albañilería ecosostenibles y económicas de tipo modular con componentes de plásticos PET para la construcción de viviendas” Tesis pregrado. Universidad peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. Obtenido de:

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653228/Huerta\\_PB.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653228/Huerta_PB.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Irwan, M. et al. (2013) "Relationship Between Compressive, Splitting Tensile and Flexural Strength Of Concrete Containing Granulated Waste Polyethylene Terephthalate (PET) Bottles as Fine Aggregate" (Artículo científico). Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Batu Pahat. Malacia. Vol. 795. Págs. 356 – 359. ISSN: 1662-8985. Obtenido de: <https://www.scientific.net/AMR.795.356>

J. Fermín y P. Julcamoro (2018). "Prototipo de Eco Ladrillo para la construcción de viviendas ecológicas en zonas de escasos recursos económicos, Villa María del Triunfo, 2018". Tesis Pregrado. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31137/Julcamoro\\_CPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31137/Julcamoro_CPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Katherine, C. y Fiorella, G. (2019). "Diseño del Proceso de Producción de Ladrillos Basados en Plástico Reciclado". Trabajo de Investigación. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4292/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_Ladrillos\\_PET.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4292/PYT_Informe_Final_Proyecto_Ladrillos_PET.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

León, H. & Marco, R. (2017). "Una solución amigable para núcleos rurales del municipio del Socorro". Universidad Libre [en línea]. 16 de septiembre de 2017 [consultado el 20 de octubre de 2021]. Obtenido de: <http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2017/5sim/39D.pdf>

López, P. (2019). "Población, Muestra y Muestreo". Artículo. Punto Cero v.09 n.08 versión On-line ISSN 1815-0276. Obtenido de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

Manterola, C. (2018) "Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica". SciELO - Scientific electronic library. [en línea]. [ Fecha de consulta 04 de diciembre

de 2021]. Obtenido de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v35n6/0716-1018-rci-35-06-0680.pdf>

Michael, L. y Edson, V. (2017). "Utilización de Materiales Plásticos de Reciclaje como Adición en la Elaboración de Concreto en la Ciudad de Nuevo Chimbote". Tesis Pregrado. Universidad Nacional del Santa, Chimbote. Obtenido de: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2799/43457.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Michael, R y Manuel, S. (2018). "Nivel de Eficiencia del Método de Fotografías Digitales en la Determinación de la Granulometría en comparación con el Método Tradicional". Tesis Pregrado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de: [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Ramos%20Garcia%20Michael%20-%20S%C3%A1nchez%20Mendoza%20Manuel%20Jonathan%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Ramos%20Garcia%20Michael%20-%20S%C3%A1nchez%20Mendoza%20Manuel%20Jonathan%20(1).pdf)

Montero, J. & Salinas, A. (2020) "Efecto de la fibra de plástico reciclado (PET) sobre la resistencia a compresión y absorción del ladrillo de concreto, Trujillo-2019" Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Trujillo. Obtenido de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46116/Montero\\_PJA-Salinas\\_MAE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46116/Montero_PJA-Salinas_MAE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Otzen, T. y Mantereola, C. (2017) "Técnicas de Muestreo sobre la Población a Estudio". International Journal Of Morphology. (En línea). Vol. 35, N° 01, pp. 227.232. ISSN: 0717-9502. Obtenido de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

Pérez, J. (2019). "Diseño de ladrillo King Kong tipo 14 con polietileno tereftalato para albañilería confinada, Tarapoto – 2018" Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Tarapoto. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39517>

Pérez, L. & Zamora, H. (2020). "Diseño de bloque de concreto modificado con fibras de plástico reciclado para la reducción de cargas en edificaciones, Tarapoto,



2020” Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Tarapoto. Obtenido de:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51339>

Pinedo, E. (2019). “Estudio de resistencia a la compresión del concreto  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de plástico reciclado (PET), en la ciudad de Tarapoto, 2018”. Tesis Pregrado, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Obtenido de:  
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%20-%20Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pizango, E & Altamirano, C. (2019). “Diseño de ladrillo no estructural de 0.15x0.30x1.20m en losa aligerada con plástico reciclado, para reducción de carga muerta en edificaciones, Rioja - San Martín 2018” Tesis pregrado. Universidad César Vallejo. Tarapoto. Obtenido de:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43420/Pizango\\_ME-Altamirano\\_CF.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43420/Pizango_ME-Altamirano_CF.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Positieri, M. (2015) “The use of recycled plastic in concrete. An alternative to reduce the ecological footprint”. Artículo científico. Revista de la construcción. Santiago de Chile. Obtenido de:  
[https://www.researchgate.net/publication/273476524\\_The\\_use\\_of\\_recycled\\_plastic\\_in\\_concrete\\_An\\_alternative\\_to\\_reduce\\_the\\_ecological\\_footprint](https://www.researchgate.net/publication/273476524_The_use_of_recycled_plastic_in_concrete_An_alternative_to_reduce_the_ecological_footprint)

Rafael, R. (2016). “Diseño de una Mezcla de Concreto Experimental Sustituyendo el Agregado Grueso por Perlas de Poliestireno y un asentamiento de 3”, para Lograr su Resistencia a la Compresión”. Tesis Postgrado. Universidad Nueva Esparta, Caracas. Obtenido de:  
<http://www.miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2936/1/TG5665.pdf>

Ramírez, D. (2017) “Propuesta de un Material Compuesto con Base al PET Reciclado con Aplicaciones en Construcción”. Tesis Pregrado. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. Obtenido de:  
<https://docplayer.es/6006198-Propuesta-de-un-material-compuesto-con->

[base-al-pet-reciclado-con-aplicaciones-en-construccion-diana-stella-ramirez-luna.html](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2810/CIV_T030_46797_320_T%20%20%20ROJAS%20RIVAS%20CARLOS%20BRYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ríos, S y Rojas, C. (2019). “Ladrillo de concreto ligero utilizando como agregado grueso piedra pómez para muros de tabiquería en viviendas multifamiliares”. Tesis Pregrado. Universidad Ricardo Palma, Lima. Obtenido de: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2810/CIV\\_T030\\_46797\\_320\\_T%20%20%20ROJAS%20RIVAS%20CARLOS%20BRYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2810/CIV_T030_46797_320_T%20%20%20ROJAS%20RIVAS%20CARLOS%20BRYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ronald, L. (2020). “Determinación de la Calidad de Ladrillos Ecológicos con Diferentes Proporciones de Plástico PET y Escombros”. Tesis Pregrado. Universidad César Vallejo, Chiclayo. Obtenido de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44398/Lachos\\_LRF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44398/Lachos_LRF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sanchez, B y Osvaldo, E (2020). “La nueva gestión de personas y su evaluación de desempeño en empresas competitivas”. Tesis Pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Obtenido de: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/empre/bedoya\\_se/cap3.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/empre/bedoya_se/cap3.pdf)

Sánchez, I., Oshiro, A. y Postieri, M. (2020) “The use of recycled plastic in concrete. An alternative to reduce the ecological footprint”. Journal of Construction. 13(3), 19–26. Obtenido de: <http://ojs.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/13500/11814>

Sanchez, V. y Vargas, R. (2019). “Análisis y Diseños de Edificios de Concreto Armado Considerando la Rigidez Efectiva de sus Elementos Estructurales”. Tesis Pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicada, Lima. Obtenido de: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624981/s%c3%a1nchez\\_ev.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624981/s%c3%a1nchez_ev.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Villasís, A. (2018) “El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones”. [fecha de consulta 3 de diciembre de 2021]. Obtenido de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n4/2448-9190-ram-65-04-414.pdf>


## ANEXOS

### Anexo 01. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente</b> Fibra de plástico reciclado	Chrystian, B. (2016) La fibra de plástico reciclado, es un proceso físico sencillo, donde se realiza la transformación para obtener distintos productos finales, las fibras de plástico provienen de las jeringas, juguetes, útiles de oficina, etc.	Se aplicará fibra de plástico reciclado al diseño de la mezcla de concreto para la elaboración del bloque, con porcentajes de 3%, 7% y 15% sustituyendo parcialmente al agregado fino.	Características de la fibra de plástico	-Densidad -Peso específico	Razón
			Características de agregado fino y grueso	-Humedad natural -Peso unitario suelto y compactado -Peso específico y absorción -Granulometría	Razón
			Propiedades mecánicas	-Resistencia a la compresión -Alabeo -Dimensionamiento -Absorción	Razón
<b>Variable dependiente</b> Resistencia a la compresión	Hernández, L. et al. (2018) la resistencia a la compresión, es la capacidad del concreto para resistir un fenómeno de aplastamiento que se observa comúnmente en todos los materiales utilizados para fabricar estructuras de todo tipo.	Se evaluará la resistencia a la compresión adicionando parcialmente fibra de plástico reciclado en porcentajes de 3%, 7% y 15%.	Proporción del diseño de mezcla para el bloque de concreto	Cantidad de material a emplear	Razón
			Costo	-Análisis de precios unitarios	Razón

**Fuente.** Elaboración propia de los tesisistas.


## Anexo 02. Resumen de ensayo de arena



### SERVICIOS GENERALES "CIRB"


**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**


- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS															
OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021"														
LOCALIDAD	:TARAPOTO												TECNICO	: S.R.V	
MATERIAL	:Arena Natural Zarandeada <1/2 para concreto												ING° RESP.	: V.A.C.G	
UBICACIÓN	:Jr.Manco Inca N°1094												FECHA	: 23/04/22	
CANTERA	:RIO CUMBAZA														

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO																				
N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION	
001	0/01/1900	23/04/2022	100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2	2.1	5.9	2.14	1.09	1.20	80.00	2.613	2.646	1.24%	
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2	2.1	5.9	2.1	1.1	1.2	80.0	2.613	2.646	1.24%	
	ESPECIFICACION		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.3-3.1	-----	3.00%	-----	-----	>75%	-----	-----	4%	
	PROMEDIO		100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2	2.1	5.9	2.1	1.1	1.2	80.0	2.6	2.6	0.01	
	COEFICIENTE DE VARIACION																			
	DESVIACION STD																			
	VARIANZA ESTADISTICA			100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2	2.1	5.9	2.1				2.6	2.6	0.0
ESPECIFICACION	MIN		100	95	80	50	25	10	2	0							2.6	2.6	0.0	
	MAX		100	100	100	85	60	30	10	3										





**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

## Anexo 03. Curva granulométrica del agregado fino



**SERVICIOS GENERALES "CIEP"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

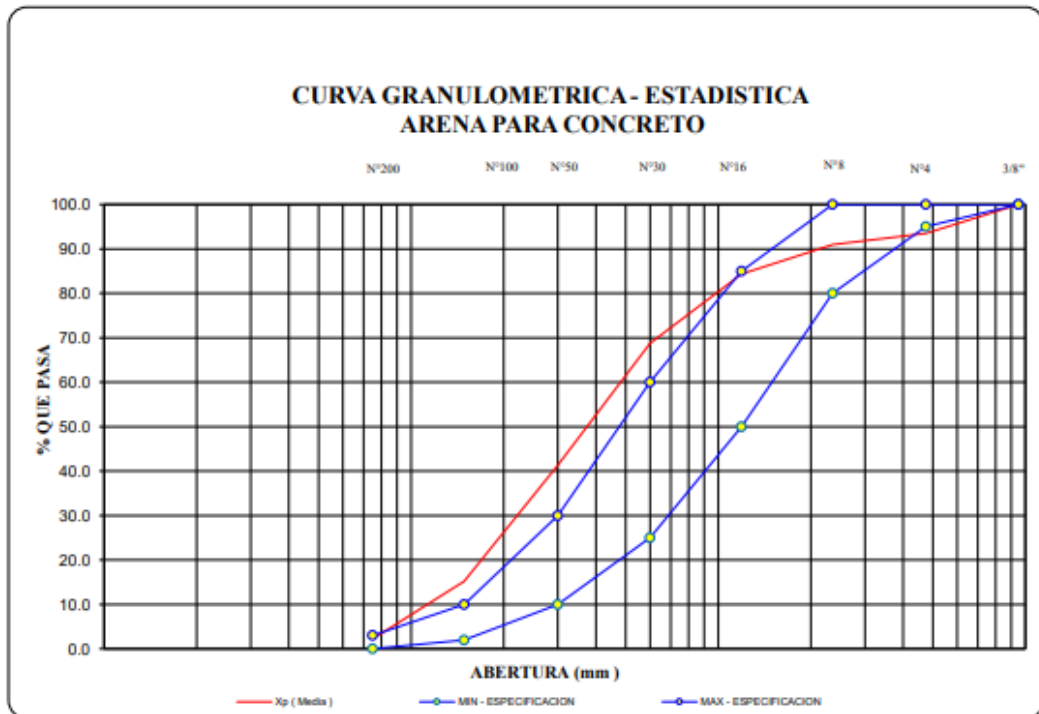
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"		
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <1/2 para concreto	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	FECHA	: 23/04/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		

### CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2
Xp ( Media )	100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2
MAX - ESTADISTICO	100.0	93.5	91.0	84.3	68.7	41.4	15.2	2.2
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3



  
**Victor Aarón Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

## Anexo 04. Análisis granulométrico del agregado fino



**SERVICIOS GENERALES "GIR"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



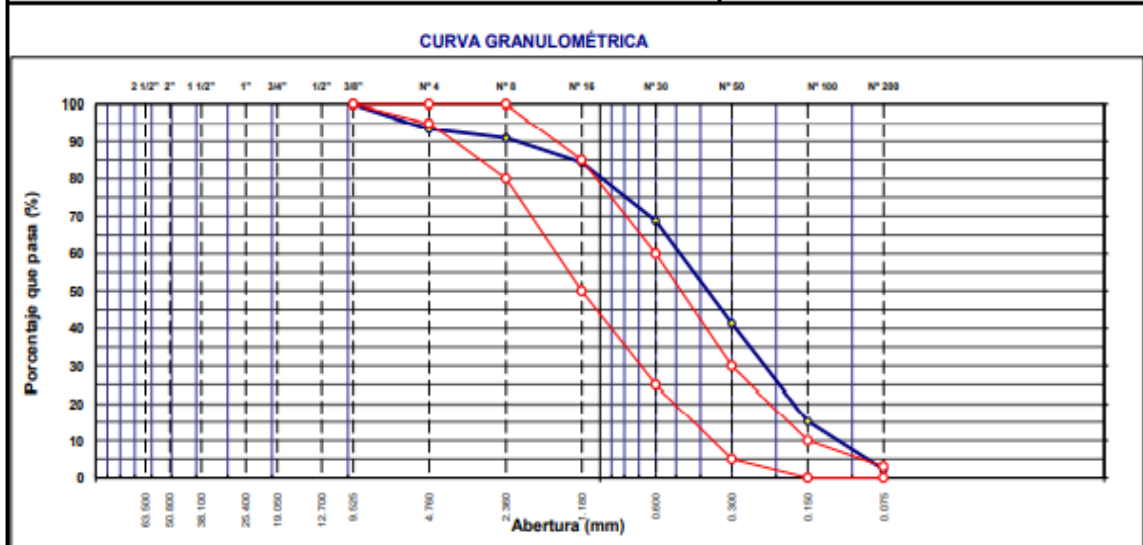
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

<b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021" <b>LOCALIDAD</b> : Tarapoto <b>MATERIAL</b> : Arena Natural Zarandeada <1/2 para concreto <b>CALICATA</b> : <b>MUESTRA</b> : M-1 <b>ACOPIO</b> : EN OBRA <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA <b>UBICACIÓN</b> : Jr.Manco Inca N°1094	<b>N° REGISTRO</b> : 001  <b>TECNICO</b> : S.R.V <b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G <b>FECHA</b> : 23/04/2022 <b>HECHO POR</b> : C.C.G <b>DEL KM</b> : <b>AL KM</b> : <b>CARRIL</b> :
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.226.9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.147.0 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525	31.5	2.6	2.6	100.0	100	
# 4	4.760	48.4	3.9	6.5	93.5	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.09 %
# 8	2.360	30.9	2.5	9.0	91.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 80.0 %
# 16	1.180	81.6	6.7	15.7	84.3	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	191.6	15.6	31.3	68.7	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.61 gr/cm <sup>3</sup>
# 50	0.300	335.5	27.4	58.6	41.4	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.65 gr/cm <sup>3</sup>
# 100	0.150	321.5	26.2	84.8	15.2	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.70 gr/cm <sup>3</sup>
# 200	0.075	158.5	12.9	97.8	2.2	0 - 3	Absorción = 1.24 %
< # 200	FONDO	27.5	2.2	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1.086 kg/m <sup>3</sup>
FINO		1,147.0					PESO UNIT. VARILLADO = 1.201 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL		1,226.9					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
OBSERVACIONES:							





**Anexo 05.** Ensayo del porcentaje de humedad del agregado fino



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL**  
**ASTM C 566**

OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <1/2 para concreto	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	: 23/04/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

**AGREGADO FINO**

DATOS DE LA MUESTRA			
NUMERO TARA	2	3	
PESO DE LA TARA (grs)	100	100	
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1294.2	1375.2	
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1226.9	1304.2	
PESO DEL AGUA (grs)	67.3	71	
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1126.9	1204.2	
% DE HUMEDAD	5.97	5.90	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	5.93		

OBSERVACIONES:

---



---




---




---



---





**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

## Anexo 06. Gravedad específica y absorción



**SERVICIOS GENERALES "CIRE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS


### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS


(ASTM C-128 )

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
<b>OBRA :</b> "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO :</b> 001
<b>CIUDAD :</b> Tarapoto	<b>TÉCNICO :</b> S.R.V
<b>MATERIAL :</b> Arena Natural Zarandeada <1/2 para concreto	<b>ING° RESP. :</b> V.A.C.G
<b>CALICATA :</b>	<b>FECHA :</b> 23/04/2022
<b>MUESTRA :</b> M-1	<b>HECHO POR :</b> C.C.G
<b>ACOPIO :</b> EN OBRA	<b>DEL KM :</b>
<b>CANTERA :</b> RIO CUMBAZA	<b>AL KM :</b>
<b>UBICACIÓN :</b> Jr.Manco Inca N°1094	<b>CARRIL :</b>

#### DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	301.0	302.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	965.2	972.4	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	851	858.7	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	114.2	113.7	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	307.4	308.2	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	110.6	109.9	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.604	2.623	2.613
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.636	2.656	2.646
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.689	2.713	2.701
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.210	1.274	1.24%
<b>OBSERVACIONES:</b> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



## Anexo 07. Ensayo de peso unitario del agregado fino



**SERVICIOS GENERALES "CIRA"**

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**

### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

<p><b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"</p> <p><b>CIUDAD</b> : Tarapoto</p> <p><b>MATERIAL</b> : Arena Natural Zarandeada &lt;1/2 para concreto</p> <p><b>CALICATA</b> :</p> <p><b>MUESTRA</b> : M-1</p> <p><b>ACOPIO</b> : EN OBRA</p> <p><b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA</p> <p><b>UBICACIÓN</b> : Jr.Manco Inca N°1094</p>	<p><b>N° REGISTRO</b> : 001</p> <p><b>TÉCNICO</b> : S.R.V</p> <p><b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G</p> <p><b>FECHA</b> : 23/04/2022</p> <p><b>HECHO POR</b> : C.C.G</p> <p><b>DEL KM</b> :</p> <p><b>AL KM</b> :</p> <p><b>CARRIL</b> :</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### AGREGADO FINO

<b>Peso unitario suelto :</b>	<b>1.086</b>	<b>Peso unitario Varillado :</b>	<b>1.201</b>
-------------------------------	--------------	----------------------------------	--------------

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10678.00	10743.00	10710.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	7406.00	7471.00	7438.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	6851.00	6851.00	6851.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1.081	1.090	1.086	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.086</b>			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11434.00	11560.00	11497.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	8162.00	8288.00	8225.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	6851.00	6851.00	6851.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1.191	1.210	1.201	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.201</b>			

CRS : \_\_\_\_\_





\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP N° 159561

## Anexo 08. Resumen de los ensayos para agregado grueso

		<b>SERVICIOS GENERALES "C.I.R.R."</b> <b>DE: JAVIER ROMERO CORDOVA</b> <b>RUC: 10403101970</b>																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>• Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>• Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>• Servicios de Supervisión en Obra</li> <li>• Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>																					
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS																					
OBRA		: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021"															TECNICO			: S.R.V	
LOCALIDAD		: TARAPOTO															ING* RESP.			: V.A.C.G	
MATERIAL		: Arena Triturada <1/2 para concreto															FECHA			: 23/04/22	
UBICACIÓN		: Jr. Manco Inca N°1094																			
CANTERA		: RIO HUALLAGA																			
RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO																					
N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA				
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION		
001	Jr. Manco Inca N°1094	23/04/2022	100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4	3.9	2.4	10.14	1.22	1.34	74.00	2.660	2.677	0.63%		
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	SUMA		100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4	3.9	2.4	10.1	1.2	1.3	74.0	2.660	2.677	0.63%		
	ESPECIFICACION PROMEDIO		100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4	3.9	2.4	10.1	1.2	1.3	74.0	2.7	2.7	0.01		
	COEFICIENTE DE VARIACION																				
	DESVIACION STD																				
	VARIANZA ESTADISTICA		100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4	3.9	2.4	10.1				2.7	2.7	0.0		
	ESPECIFICACION MIN		100	85	10	0		0		0			10.1				2.7	2.7	0.0		
	ESPECIFICACION MAX		100	100	40	10		5		5											
																					
										 <b>Victor Asron Chung Garazatua</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>REG. CIP N° 159861</b>											

## Anexo 09. Curva granulométrica del agregado grueso



**SERVICIOS GENERALES "CIRR"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

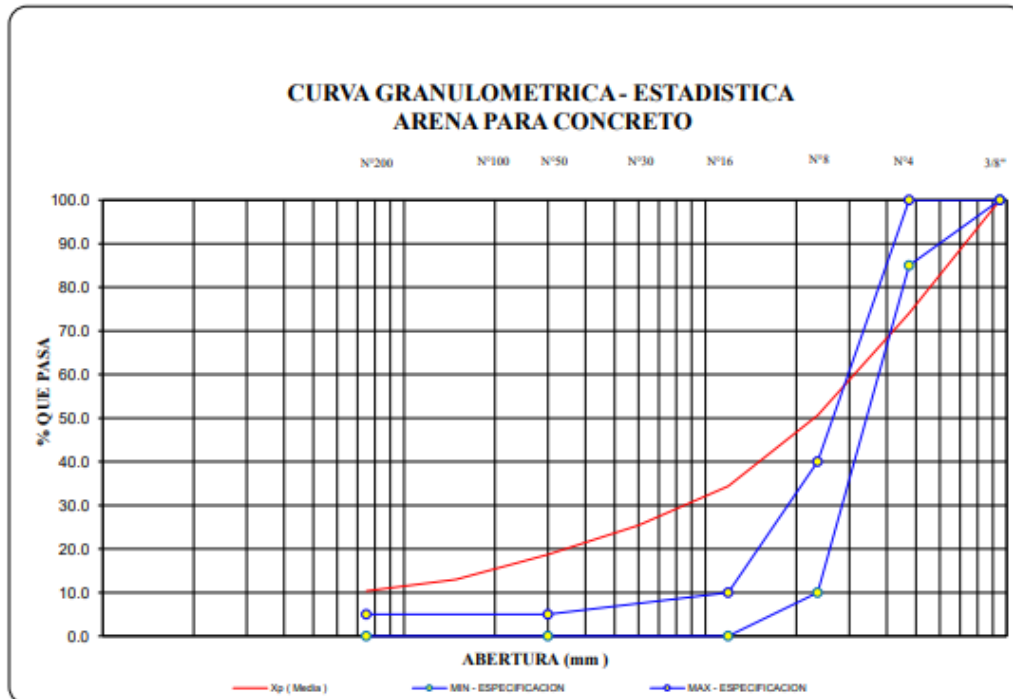


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"		
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Triturada <1/2 para concreto	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	FECHA	: 23/04/2022
CANTERA	: RIO HUALLAGA		


### CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

#### ENSAYO PARA CONCRETO



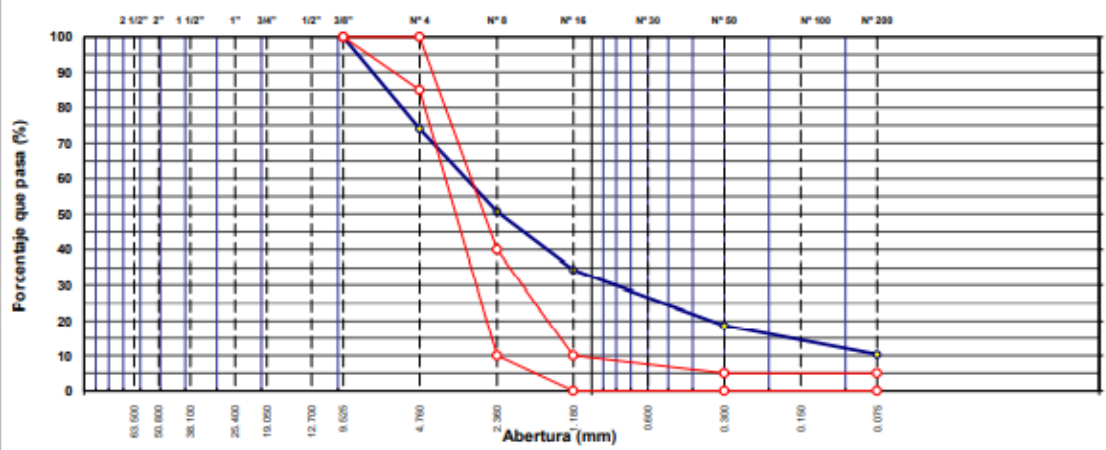


	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075	
MIN - ESPECIFICACION	100	85	10	0		0		0
MIN - ESTADISTICO	100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4
Xp ( Media )	100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4
MAX - ESTADISTICO	100.0	74.1	50.6	34.4	25.4	18.7	13.0	10.4
MAX - ESPECIFICACION	100	100	40	10		5		5





  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

## Anexo 10. Análisis granulométrico del agregado grueso

 <b>SERVICIOS GENERALES "CIR"</b> DE: JAVIER ROMERO CORDOVA RUC: 10403101970							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>Servicios de Supervisión en Obra</li> <li>Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>							
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b>							
ASTM D 422							
OBRA : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"		N° REGISTRO : 001					
LOCALIDAD : TARAPOTO		TECNICO : S.R.V					
MATERIAL : Arena Triturada <1/2 para concreto		ING° RESP. : V.A.C.G					
CALICATA :		FECHA : 23/04/2022					
MUESTRA : M-1		HECHO POR : C.C.G					
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL		DEL KM :					
CANTERA : RIO HUALLAGA		AL KM :					
UBICACIÓN : Jr.Manco Inca N°1094		CARRIL :					
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	AG-9	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.324.7 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 981.5 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S. Seco. P.S. Lavado % 200
3/8"	9.525	39.6	3.0	3.0	100.0	100	
# 4	4.750	303.6	22.9	25.9	74.1	85 - 100	MÓDULO DE FINURA = 3.87 %
# 8	2.360	310.9	23.5	49.4	50.6	10 - 40	EQUIV. DE ARENA = 74.0 %
# 16	1.180	214.6	16.2	65.6	34.4	0 - 10	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	119.7	9.0	74.6	25.4		P.E. Bulk (Base Seca) = 2.66 gr/cm³
# 50	0.300	88.7	6.7	81.3	18.7	0 - 5	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.68 gr/cm³
# 100	0.150	75.1	5.7	87.0	13.0		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.71 gr/cm³
# 200	0.075	35.3	2.7	89.7	10.4	0 - 5	Absorción = 0.63 %
< # 200	FONDO	137.2	10.4	100.0	0.0		PESO UNIT. VARELLADO = 1.340 kg/m³
FINO		981.5					PESO UNIT. SUELTO = 1.217 kg/m³
TOTAL		1.324.7					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
OBSERVACIONES:							
<b>CURVA GRANULOMÉTRICA</b>							
							
				 Victor Aaron Chung Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861			

## Anexo 11. Ensayo del porcentaje de humedad natural del agregado grueso

	<p><b>SERVICIOS GENERALES "CIBR"</b>  <b>DE: JAVIER ROMERO CORDOVA</b>  <b>RUC: 10403101970</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>• Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>• Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>• Servicios de Supervisión en Obra</li> <li>• Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>	
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>		

### DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Triturada <1/2 para concreto	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	: 23/04/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

### AGREGADO FINO

#### DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	2	3		
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1352.4	1360.2		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1324.7	1330.1		
PESO DEL AGUA (grs)	27.7	30.1		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1224.7	1230.1		
% DE HUMEDAD	2.26	2.45		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	2.35			

OBSERVACIONES:

---



---





---



---



---

	 <b>Victor Aarón Chung Garazatua</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>REG. CIP N° 159861</b>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 12. Ensayo de gravedad específica y absorción del agregado grueso



**SERVICIOS GENERALES "CIRP"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**


### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS


(ASTM C-128 )

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
<b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021" <b>CIUDAD</b> : TARAPOTO <b>MATERIAL</b> : Arena Triturada <1/2 para concreto <b>CALICATA</b> : <b>MUESTRA</b> : M-1 <b>ACOPIO</b> : EN PLANTA INDUSTRIAL <b>CANTERA</b> : RIO HUALLAGA <b>UBICACIÓN</b> : Jr.Manco Inca N°1094	<b>N° REGISTRO</b> : 001 <b>TÉCNICO</b> : S.R.V <b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G <b>FECHA</b> : 23/04/2022 <b>HECHO POR</b> : C.C.G <b>DEL KM</b> : <b>AL KM</b> : <b>CARRIL</b> :

#### DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	301.1	302.2	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	965.3	972.6	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	852.4	860.1	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm <sup>3</sup> )	112.9	112.5	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	299.5	
G	Volumen de masa = F - ( A - F ) (cm <sup>3</sup> )	111.8	109.8	<b>PROMEDIO</b>
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.657	2.602	2.000
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.667	2.686	2.677
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.683	2.728	2.706
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.367	0.902	0.63%
<b>OBSERVACIONES:</b>				



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



## Anexo 13. Ensayo de peso unitario del agregado grueso



### SERVICIOS GENERALES "CIRRA"

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**

### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

<b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021" <b>CIUDAD</b> : TARAPOTO <b>MATERIAL</b> : Arena Triturada <1/2 para concreto <b>CALICATA</b> : <b>MUESTRA</b> : M-1 <b>ACOOPIO</b> : EN PLANTA INDUSTRIAL <b>CANTERA</b> : RIO HUALLAGA <b>UBICACIÓN</b> : Jr.Manco Inca N°1094	<b>N° REGISTRO</b> : 001 <b>TÉCNICO</b> : S.R.V <b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G <b>FECHA</b> : 23/04/2022 <b>HECHO POR</b> : C.C.G <b>DEL KM</b> : <b>AL KM</b> : <b>CARRIL</b> :
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### AGREGADO FINO

<b>Peso unitario suelto :</b>	<b>1.217</b>	<b>Peso unitario Varillado :</b>	<b>1.340</b>
-------------------------------	--------------	----------------------------------	--------------

### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11610.00	11615.00	11612.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	8338.00	8343.00	8340.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	6852.00	6852.00	6852.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1.217	1.218	1.217	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.217</b>			

### ITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12440.00	12462.00	12451.00	
Peso del recipiente	(gr)	3272.00	3272.00	3272.00	
Peso de la muestra	(gr)	9168.00	9190.00	9179.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	6851.00	6851.00	6851.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1.338	1.341	1.340	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.340</b>			

OBS.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP N° 159851

Anexo 14. Ensayo de abrasión del agregado grueso

	<p><b>SERVICIOS GENERALES "CIDE"</b>  <b>DE: JAVIER ROMERO CORDOVA</b>  <b>RUC: 10403101970</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>• Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>• Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>• Servicios de Supervisión en Obra</li> <li>• Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>	
<p><b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</b></p>		
<p><b>ENSAYO DE ABRASIÓN ( MÁQUINA DE LOS ÁNGELES )</b></p>		
<p>ASTM C 131</p>		

<p><b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 9x13x24 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021"</p> <p><b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO</p> <p><b>MATERIAL</b> : Gravilla Triturada Para concreto T.Max.&lt; 1/2"</p> <p><b>CALICATA</b> :</p> <p><b>MUESTRA</b> : M-1</p> <p><b>ACOPIO</b> : EN PLANTA INDUSTRIAL</p> <p><b>CANTERA</b> : RIO HUALLAGA</p> <p><b>UBICACIÓN</b> :</p>	<p><b>N° REGISTRO</b> : 001</p> <p><b>ASIST. LABO</b> : S.R.V</p> <p><b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G</p> <p><b>FECHA</b> : 18/04/2022</p> <p><b>HECHO POR</b> : E.P.S</p> <p><b>DEL KM</b> :</p> <p><b>AL KM</b> :</p> <p><b>CARRIL</b> :</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"				
1/2" - 3/8"				
3/8" - 1/4"				2500.0
1/4" - N° 4				2500.0
N° 4 - N° 8				
Peso Total				5000.0
(%) Retenido en la malla N° 12				3994.5
(%) Que pasa en la malla N° 12				1005.5
N° de esferas				8
Peso de las esferas (gr)				3330 ± 20
% Desgaste				<b>20.1%</b>

**OBSERVACIONES :**

---



---



---



---



---



---



## Anexo 15. Diseño de mezcla para bloque patrón



### SERVICIOS GENERALES "CIBE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f<sub>cr</sub> = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>

Obra : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo ICO

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1/2" (Chancado) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 : Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 30/04/2022

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.646	2.677	3000
Peso Unitario Suelto	1088	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1194	1340	
Módulo de finieza	2.1		
% Humedad Natural	9.69	0.60	
% Absorción	1.24	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.605	342	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			60.0%	40.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m <sup>3</sup>

Fino	60.0%	0.398	m <sup>3</sup>	1054.09	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	40.0%	0.266	m <sup>3</sup>	710.96	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1054.1	1156.2
Ag. Grueso	711	715.2
Agua	207.0	118.1
Colada kg/m <sup>3</sup>	2314.2	2331.7

#### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-89.07	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.21	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-88.86	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	118.1	L/m <sup>3</sup>

#### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.228	1.063	0.588	118.1	
En pie <sup>3</sup>	8.05	37.53	20.75	118.1	

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	3.38	2.09	0.35		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	4.66	2.58	14.7		

#### Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

# Anexo 16. Diseño de mezcla para bloque con adición de 3% de PET reciclado.



## SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Secretarías de Inspección en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



### Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico f'cr = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>

Obra : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico Fecha: 30/04/2022

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeadá Cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1" (Chancado) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

PET : Dosis 3.00% P. Especif. 1.209 kg/l

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.646	2.677	3000
Peso Unitario Suelto	1088	1217	1501
Peso Unitario Variado	1194	1340	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	9.69	0.60	
% Absorción	1.24	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.605	342	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			60.0%	40.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m <sup>3</sup>

Fino	60.0%	0.398	m <sup>3</sup>	1054.09	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	40.0%	0.266	m <sup>3</sup>	710.96	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1054.1	1156.2
Ag. grueso	711	715.2
Agua	207.0	118.1
PET	31.62	34.69
Colada kg/m <sup>3</sup>	2345.8	2366.4
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restándole la PET	1022.47	1121.54

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-89.07	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.21	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-88.86	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	118.1	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restándole la PET (KILOS)
En m <sup>3</sup>	0.228	1.063	0.568	118.1	34.7	1.031
En pie <sup>3</sup>	8.05	37.53	20.75	118.1	34.7	36.403

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	f'c:1 (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restándole la PET (kg)
	1	3.38	2.09	0.35	0.10	3.28
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restándole la PET (pie <sup>3</sup> )
	1	4.66	2.58	14.7	0.9	4.63

#### Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Axon Churig Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159851

# Anexo 17. Diseño de mezcla para bloque con adición de 7% de PET reciclado



## SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseño de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



### Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f'_{cr} = 210 + 85 \text{ kg/cm}^2$

**Obra** : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"

**Localidad** : Tarapoto

**Cemento** : PACASMAYO Tipo Ico

**Ag. Fino** : Arena Natural Zarandeadá Cantera Río Cumbaza

**Ag. Grueso** : Grava <1" (Chancado) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

**Agua** : RED POTABLE

**PET** : Dosis 7.00% P. Especif. 1.209 kg/l

**Asentamiento** : 1" - 2"

**Concreto** : sin aire incorporado

**Fecha:** 30/04/2022

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.646	2.677	3000
Peso Unitario Suelto	1088	1217	1501
Peso Unitario Variado	1194	1340	
Módulo de finieza	2.1		
% Humedad Natural	9.99	0.60	
% Absorción	1.24	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (")	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.605	342	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. F/ ag. gr.			60.0%	40.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m <sup>3</sup>

Fino	60.0%	0.398	m <sup>3</sup>	1054.09	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	40.0%	0.266	m <sup>3</sup>	710.96	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Agr. fino	1054.1	1156.2
Agr. grueso	711	715.2
Agua	207.0	118.1
PET	73.79	80.94
Colada kg/m <sup>3</sup>	2388.0	2412.7
Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la PET	980.30	1075.29

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-99.07	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.21	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-88.88	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	118.1	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la PET (KILOS)
En m <sup>3</sup>	0.228	1.063	0.588	118.1	80.9	0.588
En pie <sup>3</sup>	8.05	37.53	20.75	118.1	80.9	34.902

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la PET (kg)
	1	3.38	2.09	0.35	0.24	3.14
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la PET (pie <sup>3</sup> )
	1	4.66	2.58	14.7	2.2	4.60

Observaciones

Se empleó : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Acosta Chung Garazotua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

# Anexo 18. Diseño de mezcla para bloque con adición de 15% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIBR"**  
 DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
 RUC: 10403101970  
 • Estudios de Suelos y Canteras.  
 • Estudios de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.  
 • Servicio de Encargos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto.  
 • Servicio de Encargos de Obra.  
 • Alquiler de Equipos de Laboratorio.



## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico $f'_{cr} = 210+85 \text{ kg/cm}^2$

**Obra** : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021"

**Localidad** : Tarapoto

**Cemento** : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 30/04/2022

**Ag. Fino** : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza

**Ag. Grueso** : Grava <1" (Chancado) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

**Agua** : RED POTABLE

**PET** :  
 Dosis 15.00% P. Especif. 1.209 kg/l

**Asentamiento** : 1" - 2"

**Concreto** : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.646	2.677	3000
Peso Unitario Suelto	1088	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1194	1340	
Módulo de finieza	2.1		
% Humedad Natural	9.89	0.60	
% Absorción	1.24	0.63	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.605	342	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			60.0%	40.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m <sup>3</sup>

Fino	60.0%	0.398	m <sup>3</sup>	1054.09	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	40.0%	0.266	m <sup>3</sup>	710.96	kg/m <sup>3</sup>

	Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla	
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1054.1	1156.2
Ag. grueso	711	715.2
Agua	207.0	118.1
PET	158.11	173.43
Colada kg/m <sup>3</sup>	2472.3	2505.2
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la PET	895.97	982.79

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-89.07	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.21	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-88.86	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	118.1	L/m <sup>3</sup>

	Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la PET (KILOS)
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	PET (KILOS)	
En m <sup>3</sup>	0.228	1.063	0.588	118.1	173.4	0.903
En pie <sup>3</sup>	8.05	37.53	20.75	118.1	173.4	31.900

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la PET (kg)
	1	3.38	2.09	0.35	0.51	2.87
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	PET (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la PET (pie <sup>3</sup> )
	1	4.66	2.58	14.7	4.6	4.53



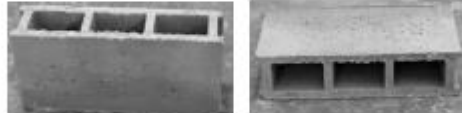


Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo




*Javier Romero Cordova*  
 Javier Romero Cordova  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861

## Anexo 19. Dimensionamiento de bloque patrón

	<p><b>SERVICIOS GENERALES "CIE"</b>  <b>DE: JAVIER ROMERO CORDOVA</b>  <b>RUC: 10403101970</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>• Diseño de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>• Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>• Servicio de Supervisión en Obra.</li> <li>• Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>	<p>Pág 1 de 5</p> 																																											
<p><b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS</b></p>																																													
<p><b>DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA</b>          NORMA NTP 399.613:2019</p>																																													
<p>OBRA : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"</p> <p>LOCALIDAD : TARAPOTO</p> <p>MATERIAL : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p> <p>MUESTRA : PATRON</p> <p>CANTERA : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p>ACOPIO : EN LABORATORIO</p> <p>UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TECNICO : S.R.V</p> <p>IND° RESP. : V.A.C.G</p> <p>FECHA DE ELABORACION : 30/04/2022</p> <p>HECHO POR : C.C.L</p>																																												
<p>I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.</p> <p>II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p>																																													
																																													
<p>III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.</p>																																													
<p>IV) DE LOS RESULTADOS :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Identificación de la Muestra</th> <th colspan="3">Dimensiones ( cm )</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>L-1</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-2</td><td>39.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-3</td><td>41.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-4</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-5</td><td>39.0</td><td>11.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-6</td><td>41.0</td><td>10.0</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>L-7</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-8</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-9</td><td>39.0</td><td>9.0</td><td>19.0</td></tr> </tbody> </table>			Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )			Largo	Ancho	Alto	L-1	40.0	10.0	20.0	L-2	39.0	10.0	20.0	L-3	41.0	10.0	20.0	L-4	40.0	10.0	20.0	L-5	39.0	11.0	20.0	L-6	41.0	10.0	21.0	L-7	40.0	10.0	20.0	L-8	40.0	10.0	20.0	L-9	39.0	9.0	19.0
Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )																																												
	Largo	Ancho	Alto																																										
L-1	40.0	10.0	20.0																																										
L-2	39.0	10.0	20.0																																										
L-3	41.0	10.0	20.0																																										
L-4	40.0	10.0	20.0																																										
L-5	39.0	11.0	20.0																																										
L-6	41.0	10.0	21.0																																										
L-7	40.0	10.0	20.0																																										
L-8	40.0	10.0	20.0																																										
L-9	39.0	9.0	19.0																																										
<p>OBSERV : _____</p> <p>_____</p>																																													
	<p>  <b>VICTOR AARON OBANDO GARZAOTUA</b>  <b>INGENIERO CIVIL</b>          REG. CIP N° 159961</p>																																												


## Anexo 20. Dimensionamiento de bloque con adición de 3% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

Pág 1 de 5





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613:2019

<b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021" <b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO <b>MATERIAL</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET <b>MUESTRA</b> : 3% <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA <b>ACOPIO</b> : EN LABORATORIO <b>UBICACIÓN</b> : JRMANCO INCA N° 1994	<b>N° REGISTRO</b> : 001 <b>TECNICO</b> : S.R.V <b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G <b>FECHA ELABORACION</b> : 30/04/2022 <b>HECHO POR</b> : CCL
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**I) OBJETO** : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET






**III) DEL ENSAYO** : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	39.0	10.0	19.0
L-2	40.0	10.0	20.0
L-3	40.0	10.0	20.0
L-4	39.0	10.0	21.0
L-5	41.0	11.0	20.0
L-6	41.0	10.0	19.0
L-7	39.0	10.0	21.0
L-8	40.0	10.0	20.0
L-9	41.0	9.0	19.0


**OBSERV** : \_\_\_\_\_



  
**Victor Aarón Churug Baraztúa**  
**INGENIERO CIVIL**  
REG. CIP N° 159861



## Anexo 21. Dimensionamiento de bloque con adición de 7% de PET reciclado




**SERVICIOS GENERALES "CIBR"**

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**

**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

Pág 1 de 5



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

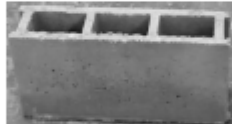

**DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**

NORMA NTP 399.613:2019

<p><b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"</p> <p><b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO</p> <p><b>MATERIAL</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p> <p><b>MUESTRA</b> : 7%</p> <p><b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p><b>ACORIO</b> : EN LABORATORIO</p> <p><b>UBICACIÓN</b> : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p><b>N° REGISTRO</b> : 001</p> <p><b>TECNICO</b> : S.R.V</p> <p><b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G</p> <p><b>FECHA ELABORACION</b> : 30/04/2022</p> <p><b>HECHO POR</b> : CCL</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**I) OBJETO** : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET


**III) DEL ENSAYO** : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.


**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	41.0	9.8	19.0
L-2	39.0	9.6	21.0
L-3	40.0	9.9	20.0
L-4	40.0	10.0	20.0
L-5	39.0	10.0	21.0
L-6	41.0	9.0	19.0
L-7	40.0	10.0	20.0
L-8	39.0	10.0	21.0
L-9	41.0	9.0	19.0

**OBSERV** : \_\_\_\_\_



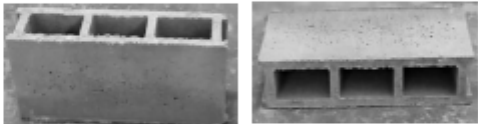


\_\_\_\_\_





**Victor Aaron Obiang Oracastua**  
**INGENIERO CIVIL**  
REG. CIP N° 159951

## Anexo 22. Dimensionamiento de bloque con adición de 15% de PET reciclado

	<p><b>SERVICIOS GENERALES "GIEB"</b>  <b>DE: JAVIER ROMERO CORDOVA</b>  <b>RUC: 10403101970</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Suelos y Canteras.</li> <li>• Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.</li> <li>• Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto</li> <li>• Servicios de Supervisión en Obra.</li> <li>• Alquiler de Equipos de Laboratorio</li> </ul>	<p>Pág 1 de 5</p> 																																											
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>																																													
<b>DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA</b> NORMA NTP 399.613:2019																																													
<p><b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto – 2021"</p> <p><b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO</p> <p><b>MATERIAL</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p> <p><b>MUESTRA</b> : 15%</p> <p><b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA</p> <p><b>ACOPIO</b> : EN LABORATORIO</p> <p><b>UBICACIÓN</b> : JR MANCO INCA N° 1094</p>	<p><b>N° REGISTRO</b> : 001</p> <p><b>TECNICO</b> : S.R.V</p> <p><b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G</p> <p><b>FECHA ELABORACION</b> : 30/04/2022</p> <p><b>HECHO POR</b> : CCL</p>																																												
<p><b>I ) OBJETO</b> : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.</p> <p><b>II ) DE LA MUESTRA</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p>																																													
																																													
<p><b>III ) DEL ENSAYO</b> : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.</p>																																													
<p><b>IV ) DE LOS RESULTADOS :</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Identificación de la Muestra</th> <th colspan="3">Dimensiones ( cm )</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>L-1</td><td>40.0</td><td>9.9</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-2</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-3</td><td>40.0</td><td>9.8</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-4</td><td>39.0</td><td>9.0</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>L-5</td><td>41.0</td><td>9.7</td><td>19.0</td></tr> <tr><td>L-6</td><td>39.0</td><td>9.0</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>L-7</td><td>40.0</td><td>10.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>L-8</td><td>39.0</td><td>10.0</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>L-9</td><td>40.0</td><td>9.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>			Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )			Largo	Ancho	Alto	L-1	40.0	9.9	20.0	L-2	40.0	10.0	20.0	L-3	40.0	9.8	20.0	L-4	39.0	9.0	21.0	L-5	41.0	9.7	19.0	L-6	39.0	9.0	21.0	L-7	40.0	10.0	20.0	L-8	39.0	10.0	21.0	L-9	40.0	9.0	20.0
Identificación de la Muestra	Dimensiones ( cm )																																												
	Largo	Ancho	Alto																																										
L-1	40.0	9.9	20.0																																										
L-2	40.0	10.0	20.0																																										
L-3	40.0	9.8	20.0																																										
L-4	39.0	9.0	21.0																																										
L-5	41.0	9.7	19.0																																										
L-6	39.0	9.0	21.0																																										
L-7	40.0	10.0	20.0																																										
L-8	39.0	10.0	21.0																																										
L-9	40.0	9.0	20.0																																										
<p><b>OBSERV</b> : .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																													
	 <b>Victor Azaón Churug Garacatus</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>REG. CIP N° 150861</b>																																												



## Anexo 23. Resistencia a la compresión del bloque patrón.



**SERVICIOS GENERALES C.I.P.R.**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- \* Estudios de Suelos y Canteras.
- \* Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- \* Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- \* Servicios de Supervisión en Obra
- \* Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



Pág 3 de 5

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 399.613

OBRA :	"Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	ING° RESP. :	V.A.C.G
MUESTRA :	PATRON	FECHA DE ELABORACION :	30/04/2022
CANTERA :	RIO CUMBAZA-HISO HUALLAGA	HECHO POR :	C.C.L
ACOPIO :	EN OBRA		
UBICACION :	JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET





III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones ( cm )			Area Bruta ( cm² )	Area Neta ( cm² )	Carga de Rotura ( Kg )	Resistencia a la Compresión ( Kg/cm² )		ESPECIFICACION ( Kg/cm² )
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	40.0	10	20.0	400.0	338.0	13,890	34.7	42	33
L-2	7	40.0	10	20.0	400.0	338.0	13,560	33.9	41	33
L-3	7	40.0	10	20.0	400.0	338.0	13,910	34.8	42	33
L-4	14	40.0	10	20.0	400.0	338.0	16,660	41.7	50	38
L-5	14	40.0	10	20.0	400.0	338.0	16,520	41.3	50	38
L-6	14	40.0	10	20.0	400.0	338.0	16,020	40.1	49	38
L-7	28	40.0	10	20.0	400.0	338.0	22,400	56.0	68	50
L-8	28	40.0	10	20.0	400.0	338.0	22,450	56.1	68	50
L-9	28	40.0	10	20.0	400.0	338.0	22,420	56.1	68	50

OBSERV : .....



  
**Victor Acosta Chung Orosco**  
**INGENIERO CIVIL**  
REG. COP N° 150861

## Anexo 24. Resistencia a la compresión de bloque con adición de 3% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



Pág 3 de 5

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA NTP 399.613**

<b>OBRA</b> :	"Bloque de concreto de 19x29x49 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b> :	001
<b>LOCALIDAD</b> :	TARAPOTO	<b>TECNICO</b> :	S.R.V
<b>MATERIAL</b> :	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>ING° RESP.</b> :	V.A.C.G
<b>MUESTRA</b> :	3%	<b>FECHA DE ELABORACION</b> :	30/04/2022
<b>CANTERA</b> :	RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b> :	OCL
<b>ACÓPIO</b> :	EN OBRA		
<b>UBICACIÓN</b> :	JR.MANCO INCA N° 1094		

**I) OBJETO** : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET



**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613


**IV) DE LOS RESULTADOS**


Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones ( cm )			Área Bruta ( cm² )	Área Neta ( cm² )	Carga de Rotura ( Kg )	Resistencia a la Compresión ( Kg/cm² )		ESPECIFICACION ( Kg/cm² )
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	49.0	10	29.0	490.0	338.0	14,810	35.8	42	33
L-2	7	49.0	10	29.0	490.0	338.0	14,210	35.5	43	33
L-3	7	49.0	10	29.0	490.0	338.0	13,990	35.8	42	33
L-4	14	49.0	10	29.0	490.0	338.0	16,880	42.2	51	38
L-5	14	49.0	10	29.0	490.0	338.0	16,540	41.4	50	38
L-6	14	49.0	10	29.0	490.0	338.0	16,770	41.9	51	38
L-7	28	49.0	10	29.0	490.0	338.0	22,550	56.4	68	50
L-8	28	49.0	10	29.0	490.0	338.0	22,680	56.7	69	50
L-9	28	49.0	10	29.0	490.0	338.0	22,640	56.6	69	50

**OBSERV** :

.....

.....





**INGENIERO CIVIL**  
REG. OMP N° 153981

## Anexo 25. Resistencia a la compresión de bloque con adición de 7% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIB"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



Pág 3 de 5

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA NTP 399.613**

<b>OBRA</b>	"Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	N° REGISTRO	: 001
<b>LOCALIDAD</b>	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
<b>MATERIAL</b>	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	ING° RESP.	: V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	: 7%	FECHA ELABORACION	: 30/04/2022
<b>CANTERA</b>	: RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR	: CCL
<b>ACOPIO</b>	: EN OBRA		
<b>UBICACION</b>	: JR.MANCO INCA N° 1094		

**I) OBJETO** : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET





**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV) DE LOS RESULTADOS**

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones ( cm )			Area Bruta ( cm² )	Area Neta ( cm² )	Carga de Rotura ( Kg )	Resistencia a la Compresión ( Kg/cm² )		ESPECIFICACION ( Kg/cm² )
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	14,500	36.3	44	33
L-2	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	14,510	36.3	44	33
L-3	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	14,650	36.6	44	33
L-4	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	17,010	42.5	52	38
L-5	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	17,000	42.5	52	38
L-6	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	16,990	42.5	51	38
L-7	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	22,980	57.5	70	50
L-8	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	22,880	57.2	69	50
L-9	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	22,870	57.2	69	50

**OBSERV** :



  
**Victor Azañon Obispo Garzañan**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. OMP N° 155951**

## Anexo 26. Resistencia a la compresión de bloque con adición de 15% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIB"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- \* Estudios de Suelos y Canteras.
- \* Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- \* Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- \* Servicios de Supervisión en Obra
- \* Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



Pág 3 de 5

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA NTP 399.613**

<b>OBRA</b>	: "Bloque de concreto de 16x26x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b>	: 001
<b>LOCALIDAD</b>	: TARAPOTO	<b>TÉCNICO</b>	: S.R.V
<b>MATERIAL</b>	: BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE PET	<b>ING° RESP.</b>	: V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	: 15%	<b>FECHA ELABORACION</b>	: 30/04/2022
<b>CANTERA</b>	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b>	: CCL
<b>ACÓPIO</b>	: EN OBRA		
<b>UBICACIÓN</b>	: JR. MANCO INCA N° 1094		

**I ) OBJETO** : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

**II ) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICIÓN DE PET





**III ) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV ) DE LOS RESULTADOS**

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones ( cm )			Área Bruta ( cm² )	Área Neta ( cm² )	Carga de Rotura ( Kg )	Resistencia a la Compresión ( Kg/cm² )		ESPECIFICACION ( Kg/cm² )
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	11,020	27.6	33	33
L-2	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	10,980	27.5	33	33
L-3	7	40.0	10	20.0	400.0	330.0	9,790	24.5	30	33
L-4	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	13,780	34.5	42	38
L-5	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	13,750	34.4	42	38
L-6	14	40.0	10	20.0	400.0	330.0	13,540	33.9	41	38
L-7	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	18,420	46.1	56	50
L-8	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	17,990	45.8	55	50
L-9	28	40.0	10	20.0	400.0	330.0	18,650	46.6	57	50

**OBSERV** : .....



  
**Victor Acosta Chunga Garzasua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. OMP N° 155881**

**Anexo 27. Resistencia a la compresión de bloque con adición de 15% de PET reciclado**

Pág 4 de 6



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



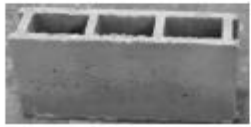

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613:2005

<b>OBRA</b>	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b>	: 001
<b>LOCALIDAD</b>	: TARAPOTO	<b>TECNICO</b>	: S.R.V
<b>MATERIAL</b>	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>INV° RESP.</b>	: V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	: PATRON	<b>FECHA DE ELABORACION</b>	: 30/04/2022
<b>CANTERA</b>	: RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b>	: C.C.L
<b>ACOPIO</b>	: EN LABORATORIO		
<b>UBICACIÓN</b>	: JR.MANCO INCA N° 1094		

**I) OBJETO** : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET

**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad ( mm )
L-1	4.0
L-2	3.0
L-3	2.0
L-4	4.0
L-5	3.0
L-6	4.0
L-7	2.0
L-8	3.0
L-9	2.0

**USSEKV** : .....

.....





**Victor Aspin Chuqui Garza**  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP N° 159851

**Anexo 28.** Resistencia a la compresión de bloque con adición de 3% de PET reciclado


Pág 4 de 5



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**





**DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
**NORMA NTP 399.613:2005**

<b>OBRA</b>	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b>	: 001
<b>LOCALIDAD</b>	: TARAPOTO	<b>TECNICO</b>	: S.R.V
<b>MATERIAL</b>	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>ING° RESP.</b>	: V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	: 3%	<b>FECHA DE ELABORACION</b>	: 30/04/2022
<b>CANTERA</b>	: RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b>	: CCL
<b>ACOPIO</b>	: EN LABORATORIO		
<b>UBICACIÓN</b>	: JR.MANCO INCA N° 1094		

**I) OBJETO** : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET


**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613


**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad ( mm )
L-1	4.0
L-2	3.0
L-3	2.0
L-4	2.5
L-5	3.0
L-6	3.5
L-7	4.0
L-8	4.0
L-9	3.5

**OBSERV** : .....

.....





**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

**Anexo 29.** Resistencia a la compresión de bloque con adición de 7% de PET reciclado

Pág 4 de 9



**SERVICIOS GENERALES "CIDE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



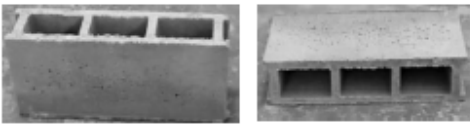
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613-2005

<b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021" <b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO <b>MATERIAL</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET <b>MUESTRA</b> : 7% <b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA <b>ACOPIO</b> : EN LABORATORIO <b>UBICACIÓN</b> : JRMANCO INCA N° 1094	<b>N° REGISTRO</b> : 001  <b>TECNICO</b> : S.R.V <b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G <b>FECHA ELABORACION</b> : 30/04/2022 <b>HECHO POR</b> : CCL
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**I) OBJETO** : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET





**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad ( mm )
L-1	3.0
L-2	4.0
L-3	2.0
L-4	3.5
L-5	4.0
L-6	2.5
L-7	3.0
L-8	4.0
L-9	3.0

**OBSEKV** : .....

.....

	
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------



**Anexo 30.** Resistencia a la compresión de bloque con adición de 15% de PET reciclado

Pág 4 de 5



**SERVICIOS GENERALES "CIE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**





**DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613:2005

<b>OBRA</b>	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>Nº REGISTRO</b>	: 001
<b>LOCALIDAD</b>	: TARAPOTO	<b>TECNICO</b>	: S.R.V
<b>MATERIAL</b>	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>INGº RESP.</b>	: V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	: 15%	<b>FECHA ELABORACION</b>	: 30/04/2022
<b>CANTERA</b>	: RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b>	: CCL
<b>ACÓPIO</b>	: EN LABORATORIO		
<b>UBICACIÓN</b>	: J.R.MANCO INCA N° 1094		

**I) OBJETO** : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

**II) DE LA MUESTRA** : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET

**III) DEL ENSAYO** : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV) DE LOS RESULTADOS** :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad (mm)
L-1	4.0
L-2	3.0
L-3	4.0
L-4	3.5
L-5	4.0
L-6	3.0
L-7	3.0
L-8	2.5
L-9	3.5

**UBSERV** : .....





**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159961



## Anexo 31. Ensayo de absorción del bloque patrón

Pág 5 de 5



**SERVICIOS GENERALES "CIDE"**

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



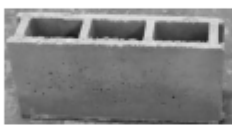
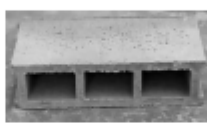
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613:2005

<b>OBRA</b>	"Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b>	001
<b>LOCALIDAD</b>	TARAPOTO	<b>TECNICO</b>	S.R.V
<b>MATERIAL</b>	BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>ING° RESP.</b>	V.A.C.G
<b>MUESTRA</b>	PATRON	<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	30/04/2022
<b>CANTERA</b>	RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	<b>HECHO POR</b>	C.C.L
<b>ACOPIO</b>	EN LABORATORIO		
<b>UBICACIÓN</b>	J.R.MANCO INCA N° 1094		

**I ) OBJETO** Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

**II ) DE LA MUESTRA** BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET






**III ) DEL ENSAYO :** De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV ) DE LOS RESULTADOS :**

Muestra	Peso Inicial ( g. )	Peso Saturado ( g. )	Peso seco al horno ( g. )	% Absorción
L-1	10,067.0	10,220.0	10,008.6	2.1
L-2	10,110.0	10,310.0	10,087.6	2.2
L-3	10,130.0	10,315.0	10,082.0	2.3
L-4	10,090.0	10,310.0	10,098.1	2.1
L-5	10,055.0	10,305.0	10,083.8	2.2
L-6	10,040.0	10,325.0	10,104.1	2.2
L-7	10,080.0	10,335.0	10,123.3	2.1
L-8	10,070.0	10,355.0	10,133.5	2.2
L-9	10,105.0	10,365.0	10,152.8	2.1

**OBSERV :** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

	 Victor Azion Ojeda 02762002 <b>INGENIERO CIVIL</b> REG. CIP N° 159861
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 32. Ensayo de absorción del bloque con adición de 3% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIDE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
 NORMA NTP 399.613:2005

<p><b>OBRA</b> : "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"</p> <p><b>LOCALIDAD</b> : TARAPOTO</p> <p><b>MATERIAL</b> : BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET</p> <p><b>MUESTRA</b> : 3%</p> <p><b>CANTERA</b> : RIO CUMBAZA -RIO HUALLAGA</p> <p><b>ACÓPIO</b> : EN LABORATORIO</p> <p><b>UBICACIÓN</b> : JR.MANCO INCA N° 1024</p>	<p><b>N° REGISTRO</b> : 001</p> <p><b>TÉCNICO</b> : S.R.V</p> <p><b>ING° RESP.</b> : V.A.C.G</p> <p><b>FECHA DE ELABORACION</b> : 30/04/2022</p> <p><b>HECHO POR</b> : CCL</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**I ) OBJETO**                    Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

**II ) DE LA MUESTRA**    BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET






**III ) DEL ENSAYO :**        De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV ) DE LOS RESULTADOS :**

Muestra	Peso Inicial ( g. )	Peso Saturado ( g. )	Peso seco al horno ( g. )	% Absorción
L-1	9,717.0	9,920.0	9,706.2	2.2
L-2	9,725.0	9,930.0	9,725.8	2.1
L-3	9,735.0	9,935.0	9,730.6	2.1
L-4	9,710.0	9,930.0	9,716.4	2.2
L-5	9,760.0	9,960.0	9,735.5	2.3
L-6	9,745.0	9,945.0	9,740.4	2.1
L-7	9,715.0	9,920.0	9,706.3	2.2
L-8	9,730.0	9,945.0	9,721.2	2.3
L-9	9,733.0	9,920.0	9,705.9	2.2

**OBSERV** : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

	 <b>Victor Aaron Chuñg Baracatua</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> REG. CDP N° 159951
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 33. Ensayo de absorción del bloque con adición de 7% de PET reciclado



**SERVICIOS GENERALES "CIBD"**

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
NORMA NTP 399.613:2005

OBRA	: "Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 7%	FECHA ELABORACION	: 30/04/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA +RIO HUALLAGA	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

**I ) OBJETO**                    **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

**II ) DE LA MUESTRA**    **BLOQUE DE COCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET**



**III ) DEL ENSAYO :**        **De acuerdo a la Norma NTP 399.613**

**IV ) DE LOS RESULTADOS :**

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	9,508.0	9,710.0	9,491.3	2.3
L-2	9,564.0	9,760.0	9,549.6	2.2
L-3	9,545.0	9,750.0	9,520.9	2.4
L-4	9,350.0	9,555.0	9,340.0	2.3
L-5	9,460.0	9,665.0	9,466.3	2.1
L-6	9,550.0	9,755.0	9,554.5	2.1
L-7	9,527.0	9,734.0	9,514.9	2.3
L-8	9,525.0	9,720.0	9,520.0	2.1
L-9	9,534.0	9,740.0	9,530.3	2.2

**OBSERV** : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	 <b>JAVIER ROMERO CORDOVA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <small>REG. CIP N° 459851</small>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 34. Ensayo de absorción del bloque con adición de 15% de PET reciclado

Pág 5 de 5



**SERVICIOS GENERALES "CIRD"**

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA**  
 NORMA NTP 399.613:2005

<b>OBRA</b> :	"Bloque de concreto de 10x20x40 cm incorporando fibras de plástico reciclado, para mejorar su resistencia a la compresión Tarapoto - 2021"	<b>N° REGISTRO</b> :	001
<b>LOCALIDAD</b> :	TARAPOTO	<b>TECNICO</b> :	S.R.V
<b>MATERIAL</b> :	BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET	<b>ING° RESP.</b> :	V.A.C.G
<b>MUESTRA</b> :	15%	<b>FECHA ELABORACION</b> :	30/04/2022
<b>CANTERA</b> :	RIO CUMBAZA + RIO HJALLAGA	<b>HECHO POR</b> :	CCL
<b>ACOPIO</b> :	EN LABORATORIO		
<b>UBICACIÓN</b> :	JR.MANCO INCA N° 1094		

**I ) OBJETO**                    Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

**II ) DE LA MUESTRA**    BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE PET

**III ) DEL ENSAYO :**        De acuerdo a la Norma NTP 399.613

**IV ) DE LOS RESULTADOS :**

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	8,780.0	8,985.0	8,774.3	2.4
L-2	8,650.0	8,850.0	8,651.1	2.3
L-3	8,740.0	8,940.0	8,756.5	2.1
L-4	8,460.0	8,780.0	8,593.9	2.2
L-5	8,690.0	8,885.0	8,676.4	2.4
L-6	8,710.0	8,915.0	8,714.7	2.3
L-7	8,760.0	8,965.0	8,781.0	2.1
L-8	8,720.0	8,925.0	8,733.2	2.2
L-9	8,710.0	8,915.0	8,714.7	2.3

**OBSERV** : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

	 Victor Asón Chung Garza <b>INGENIERO CIVIL</b> REG. CIP N° 159851
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 35. Certificado de calidad del plástico



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS  
QUÍMICOS S.A.C. SLAB

### INFORME DE ENSAYO IE-290422-05

#### 1. DATOS DEL CLIENTE

**Cliente** : Lizbeth Cristina Castro Gonzales  
**DNI** : 72286960

#### 2. FECHAS

**Inicio** : 18 de abril de 2022  
**Finalización** : 23 de abril de 2022  
**Emisión de informe** : 28 de abril de 2022

#### 3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

**Temperatura** : 21.3 °C  
**Humedad Relativa** : 51.6 %

#### 4. ENSAYO SOLICITADO Y NORMA UTILIZADA

**Ensayo solicitado** : Ver punto 6  
**Método utilizado** : Ver punto 6

#### 5. DATOS DE LA MUESTRA ANALIZADA

Código de Laboratorio	Producto/ Descripción
S-0300	Envases PET - bebida

#### 6. RESULTADOS

##### 6.1 Resultados de parámetros físicos

Parámetro	Metodología	Resultado
Absorción de Agua	ASTM D570	0.1
Humedad, %	ASTM D6869	1.04
Dureza Shore A	NTP 311.253	96

##### 6.2 Resultados de parámetros mecánicos y propiedades barreras

Parámetro	Metodología	Resultado
Permeabilidad al Vapor de Agua, g/m <sup>2</sup> .24h	ASTM E398	< 0,05
Resistencia a la Tracción Kg-f/cm <sup>2</sup>	ASTM D638	1258.4
Resistencia de Compresión, Kg-f	ASTM D695	27.9

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

"FIN DEL DOCUMENTO"

DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO  
QUÍMICO  
CQP. 1337

Página 1 de 1



## Anexo 36. Certificado de calibración de los equipos



**Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## LF-044-2021

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2021-08-28  
EXPEDIENTE : 118-2021

**1. SOLICITANTE** : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

**DIRECCIÓN** : Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo -  
SAN MARTÍN

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : PRENSA HIDRAULICA DE RESISTENCIA

MARCA : TECNICAS  
MODELO : TCP 341  
NÚMERO DE SERIE : 739  
ALCANCE DE INDICACIÓN : 100000 kgf  
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 10 kgf  
CLASE DE EXACTITUD : NO INDICA  
PROCEDENCIA : PERÚ  
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA  
UBICACIÓN : LABORATORIO  
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-08-26

### 3. PROCEDIMIENTO 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.

### 4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO  
Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo - SAN MARTÍN

Q&M EXACTITUD PERU S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado sólo puede ser difundido o reproducido en su totalidad, para los extractos o modificaciones se requiere de la autorización de Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

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

El presente certificado de calibración no tiene validez sin la firma electrónica del responsable del laboratorio de calibración de EXACTITUD PERU S.A.C.

La Ley N° 27269 tiene por objeto regular la utilización de la firma electrónica otorgándole la misma validez y eficacia jurídica que el uso de una firma manuscrita u otra análoga que conlleve manifestación de voluntad.



Juan C. Quispe Morales  
Licenciado en Física  
CFP N° 0664

## Anexo 37. Certificado de calibración de los equipos



# Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LF-044-2021

Página 2 de 2

#### 5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	29,1 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	68 %HR	68 %HR

#### 6. TRAZABILIDAD

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

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Celda de carga calibrado a 1000 kN con incertidumbre del orden de 0,05 %	INF-LE 131-20 A/C

#### 7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
- La prensa trabaja con un indicador: Marca: HIWEIGH y Modelo: X8 y Serie: 16F0504039.

#### 8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	Patrón de Referencia				
%	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_4$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000,0	9994,7	10055,4	10004,8	10018,3
20	20000,0	19966,7	19997,1	20017,3	19993,7
30	30000,0	29946,4	29976,8	30007,2	29976,8
40	40000,0	39933,9	39923,7	40004,7	39954,1
50	50000,0	49898,6	49918,9	49837,9	49885,1
60	60000,0	59881,2	59830,6	59861,0	59857,6
70	70000,0	69820,9	69669,3	69851,3	69780,5
80	80000,0	79808,8	79626,8	79818,9	79751,5
90	90000,0	89683,0	89743,7	89713,3	89713,3
100	100000,0	99655,9	99777,2	99696,4	99709,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	-0,18	0,61	---	0,10	0,38
20000	0,03	0,25	---	0,05	0,16
30000	0,08	0,20	---	0,03	0,13
40000	0,11	0,20	---	0,03	0,14
50000	0,23	0,16	---	0,02	0,11
60000	0,24	0,08	---	0,02	0,07
70000	0,31	0,26	---	0,01	0,17
80000	0,31	0,24	---	0,01	0,16
90000	0,32	0,07	---	0,01	0,06
100000	0,29	0,12	---	0,01	0,09

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $\epsilon_0$ )	0,00 %
------------------------------------------------	--------

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.



Anexo 38: Muestreo de los materiales

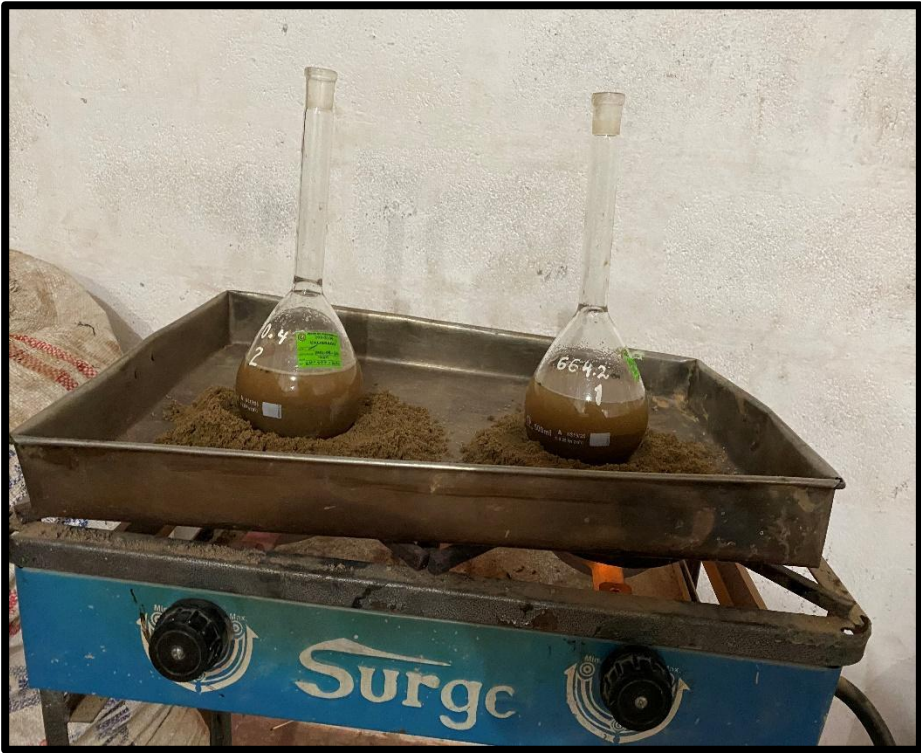




Anexo 39: Ensayos del análisis granulométrico del agregado fino y grueso



Anexo 40: Ensayos del peso específico





Anexo 41: Ensayos del peso unitario suelto y compactado





**Anexo 42:** Preparación de la mezcla para el bloque de concreto con PET reciclado con 3%, 7% y 15%





Anexo 43: Elaboración de los bloques de concreto con la mesa vibradora





Anexo 44: Ensayo de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad

