



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019”

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Huamantica Quispe, Sheyla Esther (ORCID: 0000-0001-7053-3142)

ASESOR:

Mag. Ing. Benítez Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA-PERÚ

2019

Dedicatoria

A hija Meyshell, por ser el pilar de mi vida y darme fuerzas para seguir adelante a pesar de los obstáculos que se presentan en el camino.

A mi madre y hermanos quienes son mis cómplices para surgir en la vida y me ayudan a realizar mis sueños.

Agradecimiento

A mis asesores, Ing Jose Luis Benites Zuñiga y Enrique Huaroto Casquilla por su apoyo, consejos y orientación, que fueron de apoyo fundamental para realizar este proyecto, muchas gracias a ambos por ser mi guía en esta investigación.

Página del jurado

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Índice	v
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	20
2.1. Tipo y Diseño de investigación.....	20
2.2. Operacionalización de Variables.....	21
2.3. Población, Muestra y Muestreo.....	25
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad	27
2.5. Procedimiento.....	30
2.6. Método de análisis de datos.....	31
2.7. Aspecto ético	32
III. RESULTADOS	33
3.1. Análisis de Agregados.....	33
3.2. Diseño de mezcla patron según ACI 211.1.....	50
3.3. Elaboración de probetas	52
3.4. Ensayos de resistencia a la compresión	58
3.5. Ensayo de variación dimensional	62
3.6. Ensayo de Alabeo	65
3.7. Ensayo de coeficiente de absorción.....	67
3.8. Costo de fabricación en las unidades de albañilería	68
3.9. Contrastación de Hipótesis	69
IV. DISCUSIÓN.....	71
V. CONCLUSIONES	74
V.I RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS.....	76

Índice de Tablas

Tabla 1: Clases de Unidades de Albañilería.....	10
Tabla 2. Propiedades Mecánicas del Polietileno de alta densidad	12
Tabla 3. Operacionalización de Variable Independiente.....	22
Tabla 4. Operacionalización de variable Independiente.....	23
Tabla 5. Operacionalización de variable dependiente.....	24
Tabla 6. Cantidad muestras cilíndricas a ensayar.....	26
Tabla 7. Cantidad de ensayo para las unidades de albañilería.....	26
Tabla 8. Normas Técnicas Peruanas a tomar en cuenta	28
Tabla 9. Parámetros de rango y magnitud.....	29
Tabla 10. Estimación de puntuación de constancia de validación	29
Tabla 11. Validación de expertos	30
Tabla 12. Tamices para agregado fino	34
Tabla 13. Límites para el agregado fino.....	34
Tabla 14. Análisis granulométrico del agregado fino	36
Tabla 15. Ensayo de contenido de humedad - Agregado fino.....	38
Tabla 16. Peso unitario- Agregado fino	39
Tabla 17. Peso compactado del agregado fino	40
Tabla 18. Peso específico y absorción.....	43
Tabla 19. <i>Materiales para molde</i>	46
Tabla 20. Dimensión del Molde.....	46
Tabla 21 Medidas del cono de Abrams.....	48
Tabla 22 Asentamiento con patrón y patrón más adición.	50
Tabla 23 Resistencia promedia requerida	50
Tabla 24. Revenimiento requerido	50
Tabla 25. Formulación para diseño patrón.....	51
Tabla 26. Diseño de mezcla patrón más 0.5 % fibra	52
Tabla 27. Diseño de mezcla patrón más 1% de fibra	52
Tabla 28. Resumen de mezcla para ensayo a la compresión.....	53
Tabla 29. Resumen de mezcla con adición de 0.5% de fibra para ensayos de compresión	53
Tabla 30. Resumen de mezcla patrón con adición de 1% fibra para ensayo a la compresión	53
Tabla 31. Promedio de Resultados de ensayos con 7 días de curado	59
Tabla 32. Promedio de resultados con 14 días de curado.....	60
Tabla 33. Promedio de resultado con 28 días de curado	61
Tabla 34. Resumen de los resultados del ensayo a compresión	62
Tabla 35. Variación dimensional de unidades de albañilería	63
Tabla 36 Peso unitario de unidades de Albañilería resistentes a la humedad	64
Tabla 37. <i>Resumen del alabeo</i>	66
Tabla 38. Promedio de absorción unidad de albañilería comercial	67
Tabla 39. Promedio de absorción de unidad de albañilería resistente a la humedad.....	68
Tabla 40. Análisis de costos por unidad de albañilería	68

Índice de Figuras

Figura 1. Contaminación en playa por residuos plásticos.	1
Figura 2. Condensación de Neblina en Ticlio Chico- Villa María del Triunfo.....	2
Figura 3. Código de plásticos.	11
Figura 4 Medición de Slump con cono de Abraham.....	14
Figura 5. Tipos de rotura.....	15
Figura 6. Curva Granulométrica de límites del agregado fino.....	35
Figura 7. Granulometría-tamizado.....	35
Figura 8. Curva granulométrica ensayada- agregado fino.....	36
Figura 9. Colocación de muestra en horno.....	37
Figura 10. Peso pesado del agregado fino.....	39
Figura 11. Levantamiento del cono tronconico.....	41
Figura 12. Ensayo de absorción del agregado fino.....	42
Figura 13. Fibra de plástico- Polietileno de alta densidad.....	44
Figura 14. Preparación de impermeabilizante natural.....	45
Figura 15. Impermeabilizante preparado.....	45
Figura 16. Revisión de juntas del molde.....	47
Figura 17. Revisión de las medidas.....	47
Figura 18. Ensayo del Slump.....	49
Figura 19. Medición del asentamiento en pulgadas.....	49
Figura 20. Pesado de material en balanza.....	54
Figura 21. Preparación de la mezcla en seco- batido.....	55
Figura 22. Aplicación de fibra de polietileno de alta densidad.....	55
Figura 23. Compactación de mezcla en probeta.....	56
Figura 24. Rasado de mezcla en moldes.....	57
Figura 25. Las unidades desmoldadas y puestas al secado.....	57
Figura 26. Probetas desmoldadas.....	58
Figura 41. Compactación de mezcla en probetas.....	100
Figura 48. Unidades de albañilería puestas en horno.....	103

Resumen

El siguiente proyecto de investigación “Diseñar unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima 2019”. El proyecto tiene como objetivo general las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería, como segundo objetivo el conocer el porcentaje de absorción de las unidades por permeabilización después de la aplicación del impermeabilizante natural a base penca de tuna.

Se realizó el diseño de mezcla patrón para un $f'c$ 210 kg/cm² y un diseño adicionado 0%, 0.5 % y 1 % la fibra de plástico de polietileno de alta densidad reciclado (polietileno de alta densidad) en fibras de ½” de largo x 1 mm de espesor. El diseño de las unidades fue utilizando por el método de ACI.

Para el diseño de la investigación es experimental, tipo Aplicada, método científico, enfoque cuantitativo, nivel correlacional. La población es infinita porque se trata de cantidades, este proyecto se realizó 27 especímenes que fueron ensayados en laboratorio, así mismo 30 unidades de albañilería que pasa ensayo de absorción, dimensionamiento y alabeo. Las propiedades principales e la clasificación de las unidades la resistencia a la compresión obteniendo a los 28 días de curado con 0% de Fibra 231.33kg/cm², con 0.5% 232.00kg/cm² y con 1% 240 kg/cm², con mejoras con el uso del 1% con la adición de fibra. El dimensionamiento obtuvo una ligera variación, que están dentro de requerimiento de la norma E.070. El alabeo se presentó convexidades de 1.48% y convexidad de 0.18% no están dentro de lo referido en la norma. Los resultados de absorción entre las unidades de albañilería resistente a la humedad y unidad comercial, fue favorable porque se obtuvo una menor absorción con la aplicación de impermeabilizando natural de penca de tuna con 2% diferencia mayor a la absorción de las unidades de albañilería resistentes a la humedad. Se concluye con las propiedades mecánicas en cuanto a la adición de la fibra de plástico de polietileno de alta densidad mejoras su Resistencia a la compresión aumenta en un 5% a diferencia con la adición del 1%, no varían mucho en dimensión, el alabeo no cumplió con su objetivo y la aplicación del impermeabilizante si ayudo en un porcentaje mínimo en la permeabilidad a excepción del alabeo cumple con los definidos en la norma E.070.

Palabras Clave: Impermeabilizante, penca de tuna, plástico reciclado, resistente a la humedad, Unidad de albañilería.

Abstract

The following research project “Design moisture resistant masonry units based on recycled concrete and plastic and waterproofed with prickly pear, Lima 2019”. The project has as a general objective the physical and mechanical property of the masonry units, as a second objective to know the percentage of absorption of the units by permeabilization after the application of the natural waterproofing based on prickly pear.

The standard mix design was made for a 210 kg / cm² f'c and a 0%, 0.5% and 1% added design of the recycled high-density polyethylene plastic fiber (high density polyethylene) in ½” fibers of length x 1 mm thick. The design of the units was used by the ACI method.

For the design of the research is experimental, Applied type, scientific method, quantitative approach, correlational level. The population is infinite because it is about quantities, this project carried out 27 specimens that were tested in the laboratory, as well as 30 masonry units that pass absorption, sizing and warping tests. The main properties and classification of the compressive strength units are obtained after 28 days of curing with 0% Fiber 231.33kg / cm², with 0.5% 232.00kg / cm² and with 1% 240 kg / cm², with improvements with 1% use with the addition of fiber. The sizing obtained a slight variation, which are

within the requirement of the E.070 standard. The warping presented convexities of 1.48% and convexity of 0.18% are not within what is referred to in the standard. The absorption results between the moisture resistant masonry units and the commercial unit were favorable because a lower absorption was obtained with the application of natural waterproofing of prickly pear with 2% greater difference to the absorption of the masonry units resistant to the humidity.

It concludes with the mechanical properties in terms of the addition of high density polyethylene plastic fiber improvements its Compressive Strength increases by 5% unlike with the addition of 1%, do not vary much in dimension, the albedo does not meet its objective and the application of the waterproofing if I help in a minimum percentage in the permeability except the warping complies with those defined in the norm E.070.

Keywords: Waterproofing, prickly pear, recycled plastic, moisture resistant, Masonry uni

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

El mundo viene atravesando cambios en el medio ambiente, una de las causas es la generación de residuos sólidos no biodegradable como es el plástico. La mayoría de los productos fabricados proviene del plástico. Los plásticos de diferentes tipos tienen una vida útil muy corta, y luego son desechados con facilidad.

Según la BBC, 2018 “En el mundo más de 78 millones de toneladas de envases plásticos y otros como plásticos industriales son fabricados en un año teniendo un valor industrial de casi 198.00 millones de dólares. En respuesta a esta ola de desecho, las autoridades y gobiernos iniciaron medidas para hacer frente a estos residuos. Existen más de 60 países que viene implementando leyes destinadas a reducir los plásticos y materiales similares de un solo uso”



Figura 1. Contaminación en playa por residuos plásticos.

Nuestro país no es ajeno a la implementación de leyes que regularizan los desechos sólidos, como programas de concientización focalizada en la capital, esto se por los altos índice de generación de residuos sólidos pero no hay una implantación de reusó de plantas orgánicas de ningún tipo. En los lugares los lugares donde crece la penca de la tuna al ya no produce fruto, es desechado, seca y puesto a quema, sin opción a darle un uso como la extracción de aloe o mucilago.

Por otro lado en los últimos años se ha logrado un gran crecimiento económico y urbanístico a nivel nacional, especialmente en la zona costera, donde el nivel freático es muy cercano a la superficie costera.

Muchas investigaciones se vienen realizando sobre los niveles tan altos de humedad que afectan en el Perú sobre todo en la zona costera. “El nivel freático de la costa del Perú se encuentra entre 10 y 30 m, en este sentido justifica mediante estudio realizado, el porcentaje de humedad que siempre se da en esta zona costera, así mismo Es por tal motivo que el deterioro por humedad se viene mostrando en las construcciones antiguas y nuevas que se encuentran cerca a nivel freático. (Alvares, 2017, p.18). Los niveles altos de humedad están ocasionando debilitaciones y problemas de salitración en las construcciones.



Figura 2. Condensación de Neblina en Ticlio Chico- Villa María del Triunfo

Las grandes industrias químicas que producen aditivos como impermeabilizantes y otros, generan en sus procesos de producción alta concentración de gases tóxicos que contaminan la capa de ozono y crean el efecto invernadero.

Según Sánchez Menciona que:

Muchos países no están cumpliendo los acuerdos, pactados sobre la contaminación exponiendo la salud humana. Unas de las causas también es la contaminación de

fábricas que producen sustancias químicas, y no llevan un sistema adecuado para reducir sus niveles de contaminación o no modernizan sus plantas. (2019, p.90)

Teniendo presente estos problemas tanto con el factor ambiental de la contaminación de los residuos sólidos y los problemas de erosión de salitre en los ladrillo por la alta concentración de humedad, este proyecto tratara de buscar una solución para el reusó de plásticos haciéndolo parte de agregado o de adición para un proceso constructivo, y búsqueda de solución de un impermeabilizante natural que no impacte con el ambiente a través del uso de un materia prima de las zona alto andinas del Perú como es la penca de la tuna, el uso de mocilago o aloe se daría para su uso en la zona costera como lima, ya que es un lugar donde ocurre mayor afección de humedad y no hay intensidad de lluvias. La fabricación de unidades de albañilería o ladrillos tiene como propósito usar en su fabricación plástico reciclado y un recurso natural como la penca de la tuna, siendo una unidad de albañilería amigable con el medio ambiente.

Palacios Santilla, Armando (2015), en su tesis titulado “Elaboración de Pet- Concreto, Buscando Mejorar sus Propiedades Mecánicas De Tensión y Flexión”, presentado en la Universidad Nacional Autónoma de México. Su investigación es sobre el reusó de plástico Pet consiguiendo de botellas de plástico reciclados, creando un nuevo concreto a base de hojuelas de aproximadamente de un centímetro, convirtiéndose en agregado. Palacio realiza una mezcla de concreto de Pet, con grava, agua y cemento y hace un prototipo de concreto en probetas para llegar a la mayor resistencia a la tensión y módulo de elasticidad para utilizarlo en la industria de la construcción cumpliendo con las características según la Norma Mexicana de Concreto, y concluye que:

- Cuando adiciona las hojuelas de PET la obtención de su concreto no fue viable ya que no se consiguió las características esperadas
- Se registró baja resistencia por la adherencia
- Se pudo haber realizado un mejor de diseños de proporción de las hojuelas y las mezcla
- Su proyecto de concreto si trabaja a mayor flexión, pero el trabajo a la compresión fue nula.

Finalizando que puede mejorar las propiedades con la reducción del plástico en la mezcla, pero aumentaría el costo de los agregados.

Angumba Aguilar, Pedro Javier (2016), En su proyecto titulado. “Ladrillo Elaborados Con Plástico Reciclado para mampostería no portante”, presentada en la Universidad de la Cuenca (Ecuador), tiene como objetivo fabricar ladrillo para construcción que sea únicamente de mampostería no portante. Usa como agregado los residuos de plástico generados por la población del Distrito de la Cuenca, departamento de Quito en el país del Ecuador Donde el autor concluye que:

- Elabora ladrillos con dimensiones de 20x0x6 cm de alto. Luego efectuó los ensayos correspondientes con el fin de compararlo con los ladrillos de arcilla cocida tradicional.
- Su resultado obtuvo que los plásticos no generan emisiones toxicas para el preparado de la mezcla.
- Los elementos no estructurales en mampostería con plástico garantizan el aislamiento térmico.

Con esto da a conocer el que el ladrillo para mampostería mejora los niveles de comodidad para las viviendas que estas situadas en zonas con climas templados como es el Distrito Cuenca del país norteño de Ecuador.

Mejía Quiñones, Jordan Alejandro y Pachacama Velasquez, Nelson Geovanny (2018), en su tesis “Diseño de Bloques para mampostería en obras civiles con agregado de fibras de caucho de neumáticos y plástico reciclado (PET)”. (Ecuador) Realiza una exhaustiva investigación y análisis sobre las construcciones con bloques con agregado de botellas de plástico y fibra de cuacho con de fin de hacer boques de uso de mampostería. Los autores concluye que:

- Se realizó la aplicación de plástico PET en los porcentajes 12.5%, 25%, 50%, 62% y 81%, obteniendo un menos resistencia con el 25% de agregado incorporado.
- Realizaron la aplicación con relación a la arena gruesa la fibra de caucho en 23% y 31.25% denotando un mejora con el 23% ya que tiene una mejor resistencia a la compresión y actua mejor en tensión axial.
- Diseña vivienda en el cual pueda usar este tipo de bloques y adaptarlo al sistema constructivo.

Culminan que parte de los materiales de plástico y caucho usados en sus bloques sean utilizados solo como mampostería no estructural. Y finalizan con que sus bloques con más ligeros por los porcentajes de agregados como plástico y caucho usado.

Girón Rodríguez, Andrés Felipe y Ramírez Fandiño, Fabián Leonardo (2016), en su tesis titulado “Impermeabilización de superficies en la construcción de edificios”. Presentada en la Universidad Distrital Francisco José de caldas (Colombia). Giron y Ramirez muestran en su proyecto explican los aspectos que se deben saber antes de ejecutar un trabajo de impermeabilización, su fin es aplicar conocimiento de cómo se debe hacer antes y después de una aplicación del aditivo. El autor concluye que:

- El reconocimiento de las causas por las cuales se dan los problemas de humedad en estructuras, lozas, cisternas, y carpetas asfálticas.
- Encuentra técnicas como: preparación de superficies, elección de productos dependiendo donde serán aplicados para mejorar y/o prevenir la retención de humedad.
- Muestra factores de costo que resultarían perjudicial, si la aplicación de impermeabilizantes no es la correcta.
- Las recomendaciones que dan Giron y Ramirez es de no creer que los productos impermeables puedan solucionar un 100 % el problema y que se deben aplicar técnicas como las que él recomienda para solucionar los problemas de filtración y humedad que se den en las estructuras.

Con esto los autores demuestran que es importante realizar bien una impermeabilización, ya que si no es bien realizado tomando la importancia necesaria podría convertirse en un factor de pérdida de dinero, ya que no trabajara como se requiere.

Tolozano Zuñiga, Martha Clemencia (2015), en su tesis titulada “ Uso de Bloques de Plástico reciclado para Vivienda de Interés Social para Mejoramiento de su Micro- Clima, Plan Socio Vivienda del Cantón Guayaquil, Provincia de Guayas, Zona 8”. Presentada en la Universidad de Guayaquil (Ecuador). La finalidad de su investigación es el diseño de viviendas con un interés social aplicando bloques de plástico fabricados con plástico reciclado, con el fin de hacer efectiva los bloques como aislante térmico y acústico. El autor concluye que:

- Los Bloques de concreto con plástico fueron sometidos a ensayos, obteniendo resultados a la compresión, flexión y tracción,
- Los bloques trabajan como aislante térmico y acústico.
- Con la utilización del plástico reduce el precio del producto (bloque) para ser más accesible al consumidor de bajos recursos.
- Propone planos arquitectónicos para el uso de para una vivienda multifamiliares económicas, usando los bloques como mampostería abaratando costos.

Con esto la autora concluye que es posible diseñar otros tipos de unidades para la construcción, y da una mejora tanto como aislante, como acústico. Por último la autora ve que es un producto accesible y amigable con el medio ambiente por ser una producción de plásticos desechados.

Perez Loayza, Hector (2015), en su tesis titulada, "Diseño y obtención de concretos fibro-reforzados", presentado en la universidad Nacional de Cajamarca. Su principal objetivo de investigación fue determinar en cuanto es el aumento de la resistencia a la flexión del concreto con la adicción de la fibra de cabuya. El autor concluye que:

- Adicionando un 5% de fibra cabuya en reemplazo del agregado fino, hace la diferencia en el resultado con la muestra patrón, obtuvo un resultado favorable ya que el aumento fue de un 15% en cuanto a la flexión.
- Se debe aprovechar a la fibra de cabuya como un material de recambio y de bajo costo, ya que esta aumenta la resistencia a la flexión del concreto y que puede ser usada en diferentes tipos de estructuras sometidos a una fuerza de flexión.
- La fibra también puede ser usada en la construcción de pavimentos rígidos, que estén sometidos a cargas verticales y sufran desgaste por el impacto.

Silva Casas, Megy Ninoska (2017) En tesis titulada "Extracción de Mucilao de la Penca de Tuna y su aplicación en procesos de coagulación- floculación". Presentada en la Universidad Mayor de San Marcos. Su objeto es obtener el alto rendimiento del mucilago de penca de tuna, luego evaluar y conocer sus características químicas de esta sustancia. La autora concluye que:

- Se puede obtener el mucilago a través del diseño factorial fraccionada, considerando las cantidades de agua-penca 3/1-4/1 a temperatura de extracción de 60- 80 ° centígrados y con un tiempo de extracción de 2 a 4 horas.
- Obtiene las características del mucilago, su humedad varía entre 56% a 74%, alcanzando proteínas oscilantes entre 1.9% a 4.10 % y cenizas de 1.44% a 2.20 %.

Concluye que el proceso para obtener una consistencia del aloe de la penca, indica haber sumergido la penca por un periodo de 07 días. Su obtención una textura plástica con el cual aplica ser una capa como plastificante de protección al ser secado.

Reyna Pari, Cesar Alberto (2016), en su proyecto de tesis titulada “Reutilización de plástico, papel y bagazo de caña de azúcar como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo” Presentada en la Universidad Nacional de Trujillo. Plantea la reutilización de plástico y el bagazo de la caña de azúcar como materia prima, con el propósito de elaborar un concreto ecológico y la obtención del producto Construir viviendas a bajo costo. El autor concluye que:

- Los componentes para este concreto son el bagazo de caña de azúcar, plástico, cemento portland tipo1, piedra chancada de ½” y arena gruesa.
- El bagazo de caña de azúcar, papel, y plástico PET pueden sustituir a la arena gruesa en porcentajes de 5%, 10% y 20% respectivamente
- Determino que el concreto elaborado con plástico y los otros componentes trabajan mejor a compresión, si se aumenta el porcentaje de plásticos, disminuye su resistencia de compresión.

Reyna concluye que hay un ahorro al usar como agregado el plástico, el bagazo de caña, y el papel. Pero su resistencia sería menor a la requerida según la NTP.

Flores Escapa, Natalia Vanessa (2018), en su tesis para obtener título Profesional, titulado “Influencia de la dosificación en las características físico mecánico de la unidad de ladrillo fabricado con productos plásticos reciclados 2018”. Presentada en la Universidad Cesar Vallejo. Su investigación tiene como objetivo diseñar ladrillos tipo lego para una rápida una rápida

construcción. Este tipo de ladrillo está fabricado con 2 tipos de plástico convirtiéndolo en un ladrillo 100% de plástico. La autora concluye que:

- Las muestras fueron dosificadas distintamente obteniendo 70% de PET con un peso de 2871.65 gr y con 30% de Pet con un peso, luego fueron sometidas a ensayos de compresión, teniendo un resultado de 104 kg/cm² en la primera muestras, las segunda 53.1 kg/cm² teniendo un promedio de 78.5 kg/cm².
- Determina la masa, uniformidad dimensional y también en las características mecánica resistencia a la compresión.
- Concluye en su investigación que para cumplir con el objetivo físico y mecánico aplica en su mezcla el 70% de Pet (Polietileno Teraflalato), 30% de PEAD (Polietileno De Alta Densidad) y 10% de aditivo acelerante.

Álvarez Pajares, Miguel Alvarez (2017), en su tesis titulada “Eficiencia de barrera horizontal impermeabilizantes frente a la Ascencio capilar en muros no portantes conformados por ladrillos tipo v” Presentada en la Universidad Privada del Norte. En su tesis da a conocer la eficiencia del impermeabilizante SikaMur.

- Aplica Sika Mur a muros no portantes, que son construidos con unidades de albañilería tipo king kong de 18 huecos tipo v teniendo como resultado positivo de impermeabilidad, de aplicación.
- Realiza 6 muestras (muretes) separa dos grupos de 3, al grupo 1 les aplica SikaMur y al grupo 2 lo deja en condiciones normales. Para ambas muestra le da un período de 329 horas, y en su resultado de la Ascencio capilar comprueba que fue de 0.3 cm para el grupo 1 a comparación de la muestra 2 que obtuvo un 26.6 de humedad capilar.

Alvares concluye que el aditivo impermeabilizante es un 98.85 % eficiente para ser usado para evitar problemas de humedad capilar y también evita el deterioro mecánico y estético de los muros.

Reyes Montoya, Ingrid Milagritos (2018), en su tesis “Diseño de un concreto con fibras de Polietileno Teraflato (Pet) reciclado para la ejecución de losas en el asentamiento humano Amauta-Ate-Lima Este-2018”, sustentada en la Universidad Ricardo Palma. El objetivo de su investigación es de realizar una proporción para dosificar el aditivo plastificante 1110 Sika y obtener resultados para el asentamiento del concreto que contiene como agregado de fibras de polietileno teraflato. Reyes busca también en su tesis la racionalización de porcentaje de plástico de contendrá su mezcla de concreto para lograr la resistencia, compresión, flexión y el trabajo a la tracción y aplicarlo en losas deportivas en el asentamiento humano Amauta en Ate. El autor concluye que:

- Los resultados salieron favorables realizo la dosificación adecuada buscando la relación entre agregados, cementos y el teraflato sin adición de aditivo.
- En su resultado obtuvo que aplicando el aditivo plastificante Sika Visco Crete 1110 con una dosificación de 0.7 % el concreto mostro un asentamiento requerido con un 1.5 % de plástico incluido en la mezcla de concreto, siendo esta una mezcla autocompactante y trabajable
- Con la fibra de polietileno de teraflato se puede lograr una homogenización en la mezcla.
- Para el mezclado de las fibras de teraflato el movimiento debe ser continuo y no mayor a 3 min, porque a mayor tiempo de mezclado, se producirían burbujas de aire en el concreto y llevara a la disminución de la resistencia así mismo a la tracción por compresión diametral y flexión.

Concluye que su mezcla puede ser apta para ser aplicada ya que las fibras de polietileno de teraflato si influye con el aumento de resistencia con un 4 % de lo esperado.

Teorías relacionadas al tema

Unidad de Albañilería

Las unidades de albañilería a las que se fiera esta Norma son ladrillo y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto. (Norma técnica peruana E 0.70, 2006, p.2)

Las unidades de albañilería se presentan en tipos las cuales son :

- Unidad de Albañilera Alveolar: Unidad de albañilería solida o hueca con alveolosde tamaño necesario para tener refuerzp vertical. Son empleadas en muros armados.
- Unidad de Albañilería Apilable: Este tipo de unidad de albañilería no requiere de mortero para si asentamiento.
- Unidad de Albañilería Solida o Macisa: Unidad que su seccion es trasnversal en cualquier plano, presenta un area igual o menos al 70% de su area total del mismo plano.
- Unidades de albañilería ecológica: “Se considera un buen aislante de frío y de calor exterior, por lo que permite significativas disminuciones de costos en el mantenimiento” (Parnisari, 2017, p.13)

Clasificacion de las unidades de albañilería para fines estructurales

Según NTP, “Albañilería”, nos dice que para efectos de diseño estructural de albañilería tendran las siguientes características.

Tabla 1: Clases de Unidades de Albañilería

Clases de Unidades de Albañilería para fines Estructurales					
Clase	Variación de la Dimensión (máxima porcentaje)			Alabeo (máximo en mm)	Resistencia Características Compresión f_b . Mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas de 150 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)
Bloque P	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Fuente.: Norma E-070 Albañilería

Propiedades físicas de las unidades de la albañilería

Según Aguirre (2004, p.44) el reconocimiento de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería nos da a conocer la resistencia como factor importante y otros aspecto como la durabilidades ante la exposición.

- **Resistencia a la compresión.** Propiedad mecánica de la unidad de albañilería que soporta a compresión.
- **Dimensionamiento.** Es la relación de la unidad nominal o con la relación a la unidad, promedio y principalmente, la variabilidad de la altura de una unidad.
- **Alabeo.** Convexidades en las superficies de asiento.
- **Absorción.** Humedad que contiene la unidad de albañilería.

Clasificación y selección de los materiales

Plástico reciclado

El polietileno nace en 1954 siendo un material termoplástico, después de 10 años fue evolucionando y obtuvo distintos espesores, y se le agrego color y densidad, convirtiéndose en unos de los principales materiales plásticos (Vélez & Hoz, 2016, p.86)

El polietileno de alta densidad forma parte de la familia de plásticos, fabrican en planchas para moldeo de envase e hilos de distintos espesores para mallas. Es un material sumamente ligero y resistente.

Mallas mosquiteras plásticas verdes, 30 m

- Resistentes a la degradación ante los rayos solares
- Ideales para prevenir la entrada de insectos
- Permiten una buena ventilación

Precio por rollo de 30 m

ESPECIFICACIONES
(A) Abertura: 1.25 mm
Espesor: 0.28 mm

Orillas reforzadas

Polietileno de alta densidad

CÓDIGO	CLAVE	ALTURA	PESO NETO	NC
44950	TEMO-06PV	0.60 m	1.47 kg	2
44951	TEMO-07PV	0.75 m	1.95 kg	2
44952	TEMO-09PV	0.90 m	2.31 kg	2
44953	TEMO-10PV	1.05 m	2.51 kg	2
44954	TEMO-12PV	1.2 m	2.96 kg	2
44955	TEMO-15PV	1.5 m	3.57 kg	2
44956	TEMO-17PV	1.7 m	3.84 kg	2

CAJA 1

Figura 3. Código de plásticos.

Propiedades Físicas Mecánicas del plástico (polietileno de alta densidad-HDPE)

En general los plásticos se caracterizan por la alta resistencia respecto de su densidad, aislamiento, termino, aislamiento eléctrico, resistencia a los ácidos, alcalices y disolventes (Echevarría, 2017)

Tabla 2. Propiedades Mecánicas del Polietileno de alta densidad

Propiedades de control	Método ASTM	Unidad	Valor
Índice de fluidez (190/2,16)	D 1238	g/10 min	0.34
Índice de fluidez (190/21,16)	D 1238	g/10 min	28
Densidad	D 792	g/cm ³	0,956
Propiedades Típicas	Método ASTM	Unidad	Valor
Tensión en el punto de fluencia	D 638	MPa	30
Tensión en el punto de rotura	D 638	MPa	30
Módulo de flexión, secante al 1%	D790	Mpa	1350
Dureza	D 2240	-	63
Resistencia al impacto	D 256	J/M	150
Resistencia a la figuración por tensión ambiental	D 1693	h/F50	70
Temperatura de deflexión termina a 0.455 MPa	D 648	°C	70
Temperatura de ablandamiento Vicat a 10N	D 1525	°C	127

Fuente. Braskem Products.

- **Ventajas:** Es una material resistente contra sustancias químicas, es ligero, flexible hasta en bajas temperaturas, es de alta resistencia al impacto, resistente a la corrosión, tiene vida útil larga.
- **Desventajas:** Tiene alto grado de expansión térmica, escasa propiedades esfuerzo multiaxial.

Agregado fino

Es un agregado es un material que se extrae de las canteras, pasa un proceso de granulación y luego forma parte de la mezcla para el concreto y otorgan característica para la resistencia. El agregado fino deberá estar graduado y cumplir con los parámetros indicados en la NTP 400.037.

Granulometría

Para este tipo de proyecto se utilizó el agregado fino considerando que es una unidad de albañilería y no requiere de agregado grueso como la piedra chancada para su proceso de

fabricación pues que esta unidad sería pesada y no manipulable por la consideración de peso y acabado.

Densidad

La densidad está definida como la relación que existe entre el peso y el volumen de una masa determinada” (Ingeniería Civil, 2008, p.2).

La NTP 399.604 nos da siguiente fórmula para obtención de la densidad

$$D = \left[\frac{w_d}{(W_s - W_i)} \right] * 100$$

Dónde:

D = Densidad seca al horno del espécimen $\left(\frac{kg}{m^3}\right)$.

Wd =Peso recibido de la unidad (Kg).

WS = Peso seco del horno (Kg).

Wi = Peso Saturado (Kg).

Absorción

La absorción se define como la medida de la cantidad de agua que puede contener una unidad saturada; finalmente, el coeficiente de saturación es una medida de la facilidad con que una unidad puede saturarse con agua” (Aguirre, 2004, p.69).

La NTP 399.604, nos da el procedimiento del ensayo de absorción teniendo en cuenta los siguientes datos para obtener el resultado, usando la fórmula 2 y 3:

$$Absorción [\%] = \left[\frac{W_s - W_d}{W_d} \right] * 100$$

$$Absorción: \left[\frac{Kg}{m^3} \right] = \left[\frac{(W_s - W_d)}{(W_s - W_i)} \right] * 1000$$

Dónde

W s = Peso Saturado (Kg)

W_i = Peso Sumergido (Kg)

W_d = Peso seco horno (Kg)

Diseño De Mezcla

Es la proporción de los materiales que sean adecuados a usarse para los diseños de mezcla, y debe cumplir con la trabajabilidad requerida para lo que se necesite y después del curado tenga una consistencia de endurecimiento y cumpla con los requisitos establecidos (Introducción a la Ingeniería, 2018, p.8).

Propiedades de la mezcla

Trabajabilidad

Las características se observan en su estado fresco del concreto o mortero, y debe ser manipulable ya sea para vaciado, compactado o acabado, donde no debe ocurrir una segregación o exudación durante el proceso de las operaciones. (Abanto, 2013, p.47).

Ensayo de asentamiento

Este ensayo es aplicado para medir la consistencia de la mezcla en estado fresco previo a ser vaciado o usado, está relacionado a la cantidad de materiales que se aplicaron a la mezcla previamente diseñada. (Reyes y Rodríguez, 2010, p.50).



Figura 4 Medición de Slump con cono de Abraham.

Esfuerzo a la compresión

Es el ensayo a la compresión es cual terminara si la unidad a ensayarse fue usada para uso estructura o no estructural, va a depender de los resultados obtenidos para su aplicación (Aguirre, 2004, p.75).

La resistencia a la compresión se realiza dividiendo la carga en la unidad aplicando la carga máxima entre la carga bruta, se basa en la norma NTP 399 como se muestra a continuación:

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Dónde

$f'c$ = esfuerzo a la compresión de la muestra cilíndrica.

P= máxima carga aplicada (kg).

A= área de la cara axial de la muestra cilíndrica (cm).

Tipos de Fallas

Las fallas se presentan en el momento de la ruptura y para tener una idea tenemos la *figura 5* que nos muestra los tipos de rotura.

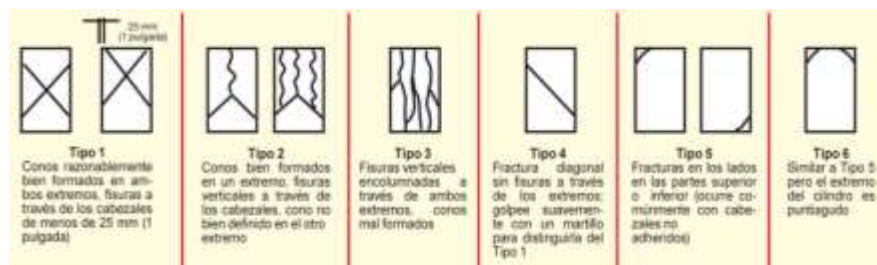


Figura 5. Tipos de rotura

Variación Dimensional

La variación dimensional que se mide en mm de cada arista de la unidad de albañilería se determina con el uso de un vernier y se debe corroborar con una cantidad de y debe estar relacionado entre el cociente y la desviación estándar obteniendo el valor promedio de la muestra (Flores, 2018, p.16)

Alabeo

La finalidad es determinar si existe alguna distorsión en las cara de las unidades, refiriéndose so es cóncavo o convexo, como lo estipula en la NTP 399.613 y establece como se debe medir el alabeo.

Si no se tiene en cuenta el alabeo podría generar vacíos, creando variación diferencial y afectando en la resistencia del muro ya que habría variación estructural. (Paulino & Espino, 2017, p.63).

Penca de Tuna (Nopal)

Penca de tuna o nopal crece en casi todos los tipos de clima, mayormente en el clima cálido, son plantas de espinas, son de color verde oscura y cuando llega a su estado de madurez cambia a calor rojo, contiene propiedades rico es sales de calcio, potasio, sulfato, fosforo, sodio, vitamina C y fibra vegetal. Tiene propiedades tanto medicinales como alimenticias.

Impermeabilizante

Un material impermeable es aquel que impide el paso del agua, por ejemplo, filtración de la lluvia y aguas subterráneas. O un sustrato que, preferiblemente, no absorba más del 2.5 % de humedad con respecto a una muestra control. Las estructuras de concreto y otras infraestructuras sufren degradación durante su vida útil, normalmente debido al paso del agua. (León & Millán, 2018, p.1)

La impermeabilización es un recubrimiento o membrana aplicada a una superficie, como la pared de base, para evitar la intrusión de agua de baja presión; los materiales pueden incluir asfalto, fieltro, alquitrán o varias membranas sintéticas.

Formulación Del Problemas Del Problema

Esta Investigación se realiza por la problemática que vive la zona de costera de lima donde existe una mayor concentración de humedad y neblina, también tomando en consideración la contaminación de desechos plásticos que generan las industrias aledañas. Este tipo de unidad de albañilería intentara a reducir los las cantidades de plásticos de distintos tipo que vienen en aumento así mismo consideras las unidades como parte estructuras para las construcciones con

problemas de concentración de humedad. Esta unidad de albañilería es una alternativa tanto ecológica como estructural.

Problema General

Pg.: ¿Cuál sería el diseño de unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019?

Problemas Específicos

P1: ¿Cuáles serán las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019?

P2: ¿De qué manera influye el porcentaje de plástico reciclado en la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima 2019?

P3: ¿Cuál sería el porcentaje de permeabilidad por absorción de una unidad de albañilería comercial y la unidad de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tun, Lima-2019?

Justificación del estudio

La presente investigación, es estudiar la influencia de la fibra de plásticos reciclado entre caso de caso te uso como fibra del plástico reciclado del polietileno de alta densidad, aplicando en 0.5% y 1% con relación al cemento. También se aplica a esta unidad de albañilería un aditivo impermeabilizante natural al aloe de la penca de tuna que se aplicara a dos capas con un tiempo de secado por 48 horas a la intemperie por aplicación de capa.

Para esta investigación se tendrá presente las bases y sustentos de los antecedentes e investigación realizados anticipadamente. Estas serán como guía para el desarrollo del proyecto.

Teórica: Teniendo la finalidad de saber el diseño y características físico-mecánico de las unidades de albañilería resistente a la humedad usando plásticos reciclados. Para las

características mecánicas como norma principal Norma Técnica Peruana (NTP), físicas por American Society and Materials (ASTM)

Práctico: Este proyecto se justifica de manera técnica y nos conduce a diseñar de forma con resistencia a la compresión usando fibras e impermeable las unidades de albañilería además de convertirse en una opción favorable para el medio ambiente y aplicando en la construcción de vivienda. Así mismo se justifica para la construcción de viviendas a bajo costo y que estén en zonas con mayor presencia de humedad

Económico: Por otro lado, este trabajo de investigación servirá como aporte para empresario, jóvenes estudiantes entre otros, quienes busquen obtener soluciones que apoyen a la mejora de la económica, ya que el material más accesible es el plástico y como impermeabilizante natural y a bajo costo por ser un recurso natural, que muchas veces es desechado. Ambos recursos conformarían parte de un sistema constructivo y sobre todo reciclado a comparación de los sistemas tradicionales

Social: En nuestro país, aún existen las personas de muy bajos recursos que no pueden acceder a un material para sus viviendas teniendo ventajas de ser de mayor duración por su impermeabilidad siendo natural y la aplicación de un impermeabilizante natural a las unidades de albañilería a base fibra de plástico reciclado y así contribuir con el país, en cuanto a su accesibilidad de productos y la mejora de la población.

Ambiental: Nuestro país tiene gran acumulación de distintos plásticos que son desechados indiscriminadamente. Muchos casos estos plásticos se convierten parte de los ríos y mares poniendo en peligro la vida marina. Este problema tan grande viene asechándonos desde hace muchos años, el incremento de plástico continúa en alza. Este proyecto propone reducir los plásticos existentes y disminuir progresivamente los efectos invernaderos que provocan las fábricas con la producción de impermeabilizantes químicos.

Hipótesis

La hipótesis podría ser general o precisa ya que están involucradas más de dos variables contener términos generales o precisos, es necesario en todas las proposiciones estar sujetas a comprobación o verificar la realidad. (Kaseng & Guillen, 2014, p.53).

En conclusiones las hipótesis no siempre son verdades, pero tampoco falsas, así que no dejan de tener valor.

Hipótesis General

Hg: Es posible diseñar unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna Lima-2019

Hipótesis Específica

H1: Se podrá conocer las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

H2: Se podrá mejorar la resistencia con los porcentajes de plástico reciclado en las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tunas, Lima-2019.

H3: Se podrá tener mayor permeabilidad de las unidades de albañilerías resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

Objetivos

Lo que uno quiere llegar cuando se plantea un problema, resolviendo los aspectos que se desean estudiar o conocer durante un proceso de investigación (Navarro, 2015, p.65)

Los objetivos serán generales y específicos.

Objetivo General

OEG: Diseñar unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima- 2019

Objetivos Específicos

OE1: Analizar las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

OE2: Analizar de qué manera influye los porcentajes de plástico en la resistencia a la compresión de la unidades de albañilería a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

OE3: Analizar el porcentaje permeabilidad por absorción de una unidad de albañilería comercial y de la unidad de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de investigación

Método

Ruiz (2017), indica “el método científico sigue un determinado procedimiento para descubrir los objetivos y profundizar los conocimientos demostrándolos a través de los experimentos y técnicas. (p.6).

En este proyecto es tiene como **Método Científico**, debido a que sigue un proceso para determinar el objetivos, mediante el uso de técnicas e ensayos para la formular hipótesis que conlleve a un descubrimiento científico.

Tipo de Investigación

“La investigación aplicada es una forma de conocer las realidades con una pruebas científica”. (Vargas, 2018, p.14).

Este proyecto es de tipo de investigación **Aplicada** ya que a identifica errores, con esto se puede establecer estrategias de soluciones que son puestas en práctica

Diseño de investigación

Ávila (2006), indica “la investigación experimental [...] evalúa o inspecciona los factores dependientes cuando está presente el factor libre demostrando la relación causal” (p. 60).

En este proyecto es de investigación es **Experimental**, debido a que se manipula o alteran la variable

Nivel de investigación

Kaseng y Guillen (2014), “Para la obtención o desarrollo de un nivel de investigación adecuado se debe investigar el fenómeno o estudio con los términos de conocimiento que demuestren la investigación” (p.158)

El nivel de este tipo de investigación es de nivel **Correlacional** debido a que se realiza mediante un orden en los procedimientos a aplicarse en este proyecto.

Enfoque de la Investigación

Hernández (2014, p.4), indica “el método cuantitativo es secuencia l probatorio para luego plantear interrogantes sobre la investigación, sobre las preguntas se realizan las hipótesis ye establecen variables para luego establecer las conclusiones y recomendaciones. (p. 4).

Entonces el enfoque de esta investigación será de enfoque **Cuantitativa**, porque este proyecto se enfocara en comprobar las hipótesis planteadas mediante la recopilación de resultados obtenidos de los ensayos.

2.2 Operacionalización de Variables.

Variable Independiente

V1: Plástico Reciclado.

V2: Impermeabilizante a base Penca de tuna.

Variable Dependiente

V1: Unidades Albañilería resistentes a la humedad.

En la siguientes tabla 3, tabla 4, tabla 5 5 se muestran la operacionalización de las variables dependiente como independiente.

Dependiente es la que sufre cambios por la acción de la variable independiente, esta utiliza para medir el problema de la investigación.

Tabla 3.Operacionalizacion de Variable Independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Plástico Reciclado (Fibra de Polietileno de alta densidad)	Los plásticos son un gran grupo de materiales orgánicos contiene carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno como elementos principales. (Laura, Cornish, 2015, p.09)	Mediante una cantidad de plástico reciclado en fibra de polietileno de alta densidad determinar el porcentaje que fue con relación al cemento.	Volumen de fibra de polietileno de alta densidad	Porcentaje de 0.5% y 1 %	Diseño en Excel con relación al cemento, balanza

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Operacionalización de variable Independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Impermeabilizante a base de Penca de tuna	Los impermeabilizantes son buenos aditivos, pero no siempre cumplen con lo esperado por general son buenos, pero siempre se busca que cumplan con las características para un buen resultado de impermeabilidad y pueda proteger a las estructuras. (Montiel, 2014, p.5)	Se determinara a través del ensayo de coeficiente de absorción y será medido en porcentaje en comparación a unidad de albañilería comercial	Absorción	Pesos Seco Peso Saturado Peso Sumergido	Ensayo de coeficiente de Absorción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Operacionalización de variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Unidades de Albañilería resistentes a la humedad	Unidades de albañilería mayormente usada en mampostería, muros y subdivisiones de espacios. (Paulino y Espinoza, 2017 p.36)	Se determinara las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería liviana a base de plástico reciclado permeabilizado	Propiedades Mecánicas	Resistencia de la compresión	Ensayo de Compresión
			Propiedades Físicas	Trabajabilidad	Ensayo en laboratorio
				Dimensionamiento	Variación Dimensional
				Alabeo	Ensayo de determinación de Alabeo

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

Batthyany define:

La población es una delimitación del universo de unidades de análisis, son relación a las cuales se contrastan las hipótesis y obtiene las conclusiones en el proceso de investigación, se identifica de las unidades que se observaran en un espacio y en un tiempo. (2011, p. 71)

La presente investigación tendrá como población infinita en cuanto se trate de cantidades que se pueden tomar de muestra con la adición de la fibra. Para los ensayos que se llevaron a cabo son bajos los criterios de la Norma Técnica peruana 339.034 en muestras con el dimensionamiento normado. Las probetas ensayadas con un total de 29 unid.

Muestra

“La muestra es un subconjunto del total de la población ya definida, por ellos se necesita aplicar algún método que nos facilite un nuestros confiable” (Walpole y Myers, 2009, p.2).

Se ensayaron 18 muestras de concreto curadas y 10 unidades de albañilería. El ensayo se realizó en el laboratorio con las siguientes características

- 09 muestras se vaciaron con diseños de mezcla patrón en probetas cilíndricas de 20 cm de largo x 10 de diámetro para una resistencia de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para ensayos a compresión. 03 en edad a los 7 días, 03 en edad a los 14 días y 03 en edad a los 28 días
- 09 muestras se vaciaron con diseños de mezcla patrón más la adición del 0.5% de fibra de plástico reciclado en muestras cilíndricas de 20 cm de largo x 10 de diámetro para una resistencia mayor de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para ensayos a compresión. 03 en edad a los 7 días, 03 en edad a los 14 días y 03 en edad a los 28 días
- 09 muestras se vaciaron con diseños de mezcla patrón más la adición del 1% de fibra de plástico reciclado en muestras cilíndricas de 20 cm de largo x 10 de diámetro para una resistencia mayor de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para ensayos a compresión. 03 en edad a los 7 días, 03 en edad a los 14 días y 03 en edad a los 28 días

- Las 10 muestras de las unidades fueron de medidas del ladrillo King Kong (24x13x 9cm de alto), serán sometidas a pesaje dimensión y alabeo obteniendo un promedio.
- 05 muestras de unidades de albañilería fueron sometidas a ensayo de coeficiente de absorción para la determinación del porcentaje de absorción, se realizara por un lapso de 4 días sumergido en agua, previo pesado antes durante y después del tiempo estimado.

Tabla 6. Cantidad muestras cilíndricas a ensayar

% Fibra de Plástico	Compresión		
	7 Días	14 días	28 días
0%	3	3	3
0.5%	3	3	3
1%	3	3	3
Total	27 Muestras		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Cantidad de ensayo para las unidades de albañilería

Descripción	Ensayos			
	Dimensio namiento	Alabeo	Peso	Coefficiente de Absorción
Unidad de albañilería con Fibra de plástica	10 unid	10 unid	10 unid	5 unid

Fuente: Elaboración propia

Muestreo

Según: Urrego (2016). El muestro puede ser una clara influencia de la selección de la muestra o se ejecuta de modo sencillo y más conveniente. (p.5)

En este proyecto será No probabilístico, de tipo intencional ya que los elementos son escogidos en base a criterios preestablecidos por la autora, Se fabricaran 18 muestras cilíndricas y 35 unidades de albañilería con la adición de la fibra de plástico reciclado e impermeabilizados con el aloe de penca de tuna.

Los criterios que se utilizaran para determinar las muestras serian;

Según lo establecido a las normas de la ASTM C-39, ASTM C-496 Y ASTM C-293, nos indica que la cantidad de muestra está en función a las dimensiones de las probetas, en este caso se utilizaran 3 muestras para cada edad del ensayo

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad

Técnicas de investigación

Una de las técnicas es la recolección de datos pueden ser entrevista, diagramado flujo u otros que puedan ayudar en el desarrollo de la investigación. (Bautista, 2015, p.76).

El primer objetivo, fue el identificar las propiedades físicas y mecánicas de las mallas de plástico de polietileno de alta densidad, se utilizó una técnica de Observación y Análisis Documental con ficha técnica donde estas las características físicas y mecánicas del producto, lo que nos permitió conocer sus parámetros y realizar los ensayos respectivos con la finalidad de identificar las propiedades de este plástico que en este caso se utilizó el polietileno de alta intensidad de las mayas mosquiteros o de zarandeo de arena fina.

Para el desarrollar del segundo objetivo, se determinó propiedades del impermeabilizante natural para las unidades albañilería de concreto con plástico, se usó la técnica de Observación y Análisis Documental de normas técnicas.

El tercer objetivo, fue establecer las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna Lima-2019.

Finalmente, para el cuarto objetivo, el cual fue el costo de las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna

Lima-2019, empleando como instrumentos ensayos de absorción y la colocación de datos en hoja Excel.

Los datos obtenidos en el laboratorio fueron plasmados en los siguientes formatos:

- Formato 1 Ensayo de resistencia a la compresión por rotura.
- Formato 2. Ensayo de dimensión de las unidades de albañilería.
- Formato 3. Ensayo de determinación alabeo de las Unidades de Albañilería.
- Formato 4. Ensayo de Absorción de las Unidades de Albañilería.

Instrumento de recolección de Datos

El instrumento que se utilizó en esta investigación fueron las ficha de recolección de datos, que donde se recopiló la información necesaria del estudio de las variables. Se toma como consideración importante las normas técnicas peruanas:

Tabla 8. Normas Técnicas Peruanas a tomar en cuenta

NTP	Descripción	Concepto
NTP 400.012-2013	Análisis granulométrico del agregado fino	Obtener la distribución de tamaño de partículas de agregado fino y grueso por tamizado.
NTP 339.185-2013	Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino.	Obtener el peso específico seco, el peso específico húmedo saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción de agregado fino.
NTP 400.017	Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.	Obtener el peso unitario suelto o compactado y el porcentaje de vacíos en agregado fino, grueso.
NTP 339.034	Método de ensayo para determinar la absorción de las unidades de albañilería.	Obtener el porcentaje de absorción según el peso seco, peso saturado y peso de absorción.
NTP 339.034	Método de ensayo resistencia a la compresión	Determina la resistencia a la compresión del concreto patrón con la adición de la fibra de plástico reciclado.
NTP 339.613	Método de ensayo para alabeo, dimensión	Determina la medida de las unidades de albañilería y el peso

Fuente: Elaboración propia

Validez

Un instrumento de medición es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente las definiciones o las variables que el investigador tiene en mente” (Hernández, 2010, p. 199)

Tabla 9. Parámetros de rango y magnitud

Rango	Magnitud
0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.59	Validez baja
0.60 a 0.65	Válida
0.66 a 0.71	Muy valida
0.72 a 0.99	Excelente Validez
1.00	Validez Perfecta

Fuente. Según Oseda (2011)

Por lo que se sometió la ficha de recopilación de datos a juicio:

Tabla 10. Estimación de puntuación de constancia de validación

Descripción	Puntaje
Deficiente	0
Aceptable	0.25
Bueno	0.50
Muy Bueno	0.75
Excelente	1

Fuente. Elaboración propia

Tabla 11. Validación de expertos

It	Puntuación	
1	Experto 1	1
2	Experto 2	0.83
3	Experto 3	0.91
Promedio		0.91

Fuente. Elaboración propia

La obtención de la puntuación de los tres expertos tiene como promedio 0.91 según la tabla 10 está en el rango de excelente validez.

Confiabilidad

La confiabilidad es un sujeto que realiza su medición para hacer estudio de mismo objeto. Para obtener mejor resultados los especímenes serán analizados a los 7, 14 y 28 días, previo curado para tener la resistencia a la compresión óptima.

Para la confiabilidad se la recopilación de datos los equipos deben estar debidamente calibrados y contar con su certificado de calibración.

2.5 Procedimiento

1. Selección de los Materiales.

- Acopio de Materia Reciclaje
- Clasificación y selección de materiales.

2. Proceso de trituración.

- Granulado del plástico

3. Elaboración de ladrillo plástico reciclado.

- Plástico reciclado fibrado de polietileno de alta densidad
- Diseño del Molde de unidad de albañilería tipo King kong.
- Proceso: Plástico reciclado %PET
- Diseño de mezcla con porcentaje de plástico 0%, 0.5% y 1% de fibra polietileno de alta densidad

- Vaciado en molde
 - Secado al aire libre por 48 horas, luego al pozo curado
 - Desmoldado
4. Elaboración y aplicación de Impermeabilizante natural
- Obtención de penca de tuna, desechos de mercado
 - Clasificar y selección de las pencas
 - Preparado de impermeabilizante con agua potable y penca trozada, dejar reposar por 7 días.
 - Aplicación en las unidades de albañilería y secado en 48 horas al aire libre
5. Ensayo de laboratorio físico – mecánica para ladrillo plástico reciclado resistente a la humedad
- Uniformidad dimensional
 - Determinación de alabeo.
 - Ensayo de Resistencia a la compresión.
 - Ensayo de absorción
6. Análisis y Evaluación de los Resultados.

2.6 Método de análisis de datos

Para el primer objetivo, fue el de identificar las propiedades físicas y mecánicas del polietileno de alta densidad, se obtendrán la ficha técnica de un proveedor quien vende este tipo de malla y con eso se conocerá las características físicas y mecánicas de las mallas de polietileno de alta densidad, se hará un cuadro resumen de las características

Para el desarrollo del segundo objetivo, el cual es determinar propiedades del impermeabilizante natural, para las unidades albañilería de concreto con plástico, se tomará primero una cierta cantidad de impermeabilizante natural y se aplicara a 2 dos capas con un lapso de secado entre aplicación de capa por 48 horas, con el fin de someterlo a ensayos de laboratorio como: determinar el coeficiente de absorción; una vez obtenidos todos los datos, se procederá a llenar los Formatos de Excel.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, el cual fue establecer las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería liviana a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna Lima-2019, primero se tendrá que determinar las propiedades del concreto, plástico y del impermeabilizante natural para así dar paso a realización del Diseño de mezcla de concreto con el agregado plástico reciclado, tomando como base los parámetros de la Guía ACI 523. 3R – 14.

Finalmente, para el desarrollo del cuarto objetivo, el cual sería el costo de las unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna Lima-2019. Se realizarán ensayos según la proporción de agregado que requiera y cumpla con los requerimientos se podrá realizar un análisis de presupuestos y así se determina el costo-beneficio del proyecto de investigación.

2.7 Aspecto ético

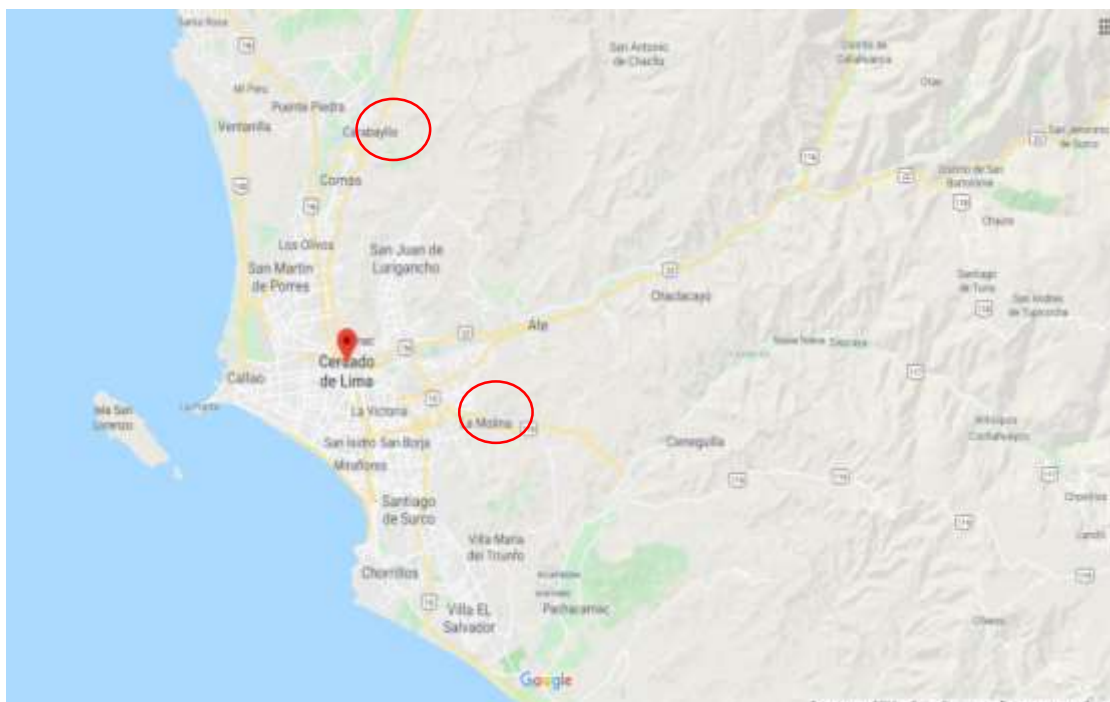
La presente investigación aún no ha sido presentada anteriormente para ningún investigador o tesista, es por ello que se considera esta investigación original. Este proyecto se redactó con toda la transparencia y con datos de la investigación, así mismo las fuentes empleadas para la recolección de datos han sido correcta y debidamente citadas, y son confiables por tratarse de información que se encuentran en normas técnicas nacionales, así como las internacionales y será evaluado con programa Turnitin.

III. RESULTADOS

Ubicación

La ubicación para desarrollar este proyecto será en la ciudad de Lima, y será de la siguiente manera

- El proceso de fabricación de las unidades será realizada en Tabla de Lurín en el distrito de Villa María del Triunfo.
- Los ensayos se realizarán en el laboratorio Planet Consultores ubicada en Calle 30 Mz. W1 Lt 08 Urb. Álamo en el distrito de Comas.
- Así mismo este proyecto está enfocado a usarse en la ciudad de Lima ya que es una zona de mayor condensación de humedad.



3.1. Análisis de Agregados

Con la finalidad de cumplir con el objetivo general que consistió en diseñar unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, mediante el uso de tablas de Excel para procesar los datos obtenidos de cada uno de los ensayos realizados

Análisis Granulométrico del Agregado fino

La realización del ensayo de granulometría se usó una serie de tamices con diferentes diámetros ensamblados en una columna, luego a la máquina de vibradora que aplico movimientos de vibración. El resultado será utilizado para el diseño de mezcla.

Tabla 12. Tamices para agregado fino

Tamiz	
Abertura (mm)	N°
50.00	2"
37.50	1 ½"
25.00	1"
19.00	¾"
12.50	½"
9.50	3/8"
Cazoleta	

Fuente: NTP 400.12.

Tabla 13. Límites para el agregado fino

Tamiz	Abertura	Limite Superior (%)	Limite Inferior (%)
3/8"	9.5	100.00	100.00
N°4	4.750	100.00	95.00
N° 8	2.360	100.00	80.00
N°16	1.180	85.00	50.00
N°30	0.600	60.00	25.00
N° 50	0.300	30.00	5.00
N°100	0.150	10.00	0.00

Fuente: NTP 400.12.

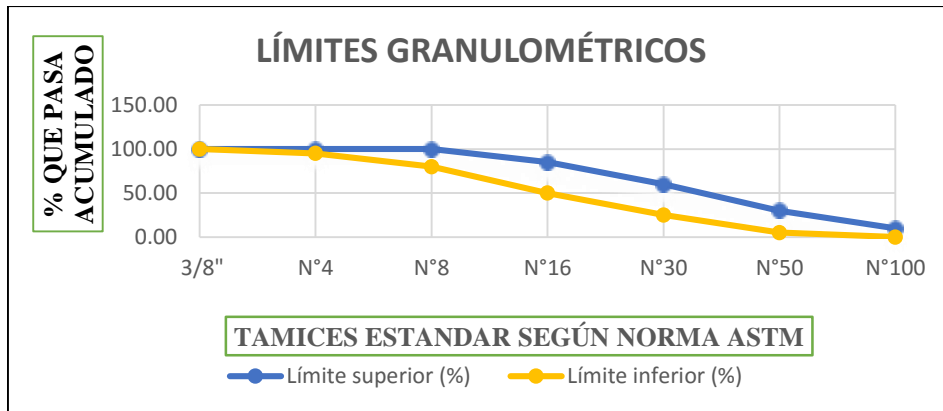


Figura 6. Curva Granulométrica de límites del agregado fino

Materiales

- Agregado fino- Arena gruesa
- Juegos de tamiz de 1 ½", 1", 3/4", ½", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200
- Balanza calibrada
- Horno
- Máquina de vibradora

Procedimiento

- Se toma la muestra del agregado fino y luego es pesada.
- Luego se coloca en los tamices y luego en la maquina vibradora.
- Culminado la tamización ser procede a pesar lo retenido en cada malla.



Figura 7. Granulometría-tamizado

Resultados

Tabla 14. Análisis granulométrico del agregado fino

Análisis Granulométrico de Materiales						Agregado Fino	
Tamiz	Abertura (Mm)	Peso Retenido (G)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasa (%)	Límite Superior (%)	Límite Inferior (%)
3/8"	9.5	0	0	0	100.00	100.00	100.00
N°4	4.750	12.00	2.65	2.47	97.35	100.00	95.00
N°8	2.360	66.60	14.71	17.18	82.63	100.00	80.00
N°16	1.180	111.00	24.52	41.71	58.11	85.00	50.00
N°30	0.600	118.30	26.14	67.85	31.97	60.00	25.00
N°50	0.300	89.00	19.66	87.51	12.31	30.00	5.00
N°100	0.150	55.70	12.31	99.82	0.00	10.00	0.00
N°200	0.075	0.00	0.00	99.82	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

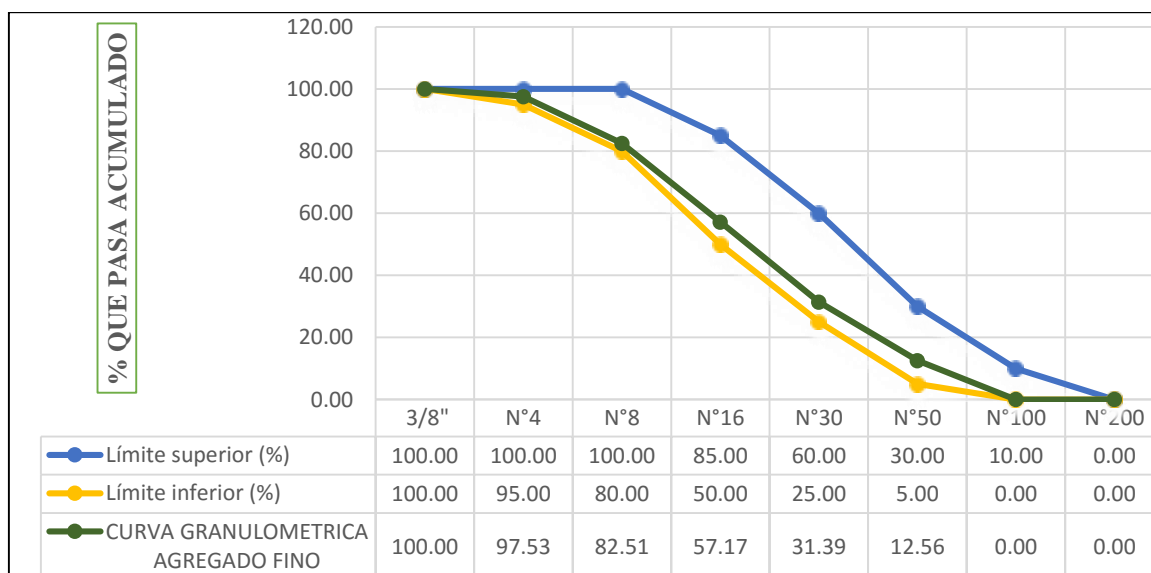


Figura 8. Curva granulométrica ensayada- agregado fino

En la figura 8 granulométrica se puede observar que el agregado fino cumple con los límites establecidos en la NTP 400.012-2013, encontrándose dentro los límites permitidos.

Ensayo de Contenido de Humedad

Para conocer el porcentaje de humedad se tiene que tomar en cuenta que la relación esta expresada en porcentaje, teniendo en cuenta el peso del agua existente en una determinada masa y el peso de las partículas sólidas. La fórmula para conocer la humedad es la siguiente

$$W = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

Dónde:

W = Contenido de humedad expresado en %.

W_w = Ceso del agua existente en la masa de suelo.

W_s = Peso de las partículas sólidas.

Materiales

- Agregado fino- Arena gruesa con humedad natural
- Tara
- Horno a 110°
- Balanza Calibrada
- Cucharon

Procedimiento

- Se pesa el tara vacía
- Se hace el pesado del agregado fino húmedo más el tara
- Se llevó el material al horno para un secado parcial a una temperatura de 100° por un lapso de 24 horas.



Figura 9. Colocación de muestra en horno

- Se pone al aire libre por 1 hora y se vuelve a pesar (tara + muestra seca)
- Por último se calcula el porcentaje de humedad.

Resultados

Tabla 15. Ensayo de contenido de humedad - Agregado fino

Denominación	Ensayo N° 1	Ensayo N° 2
N° De Ensayo	1	2
Peso de la muestra + molde (G)	662.8	662.8
Peso del molde (g)	162.8	162.8
Peso De La Muestra Húmeda (Gr)	500	500
Peso De La Tara + Muestra Seca(Gr)	651.8	644.8
Peso De La Muestra Seca (Gr)	489	482
Contenido de humedad (%)	2.25	3.73
Promedio contenido de humedad (%)	2.99%	

Fuente: Elaboración propia

Ensayo de Peso Unitario

Peso unitario Suelto: Ensayo para determinar el peso sin compactación.

Peso unitario compactado: Para obtener el resultado el agregado es sometido a compactación.

Materiales y equipos

- Agregado fino- arena gruesa
- Balanza calibrada
- Varilla lisa redonda de $e = 5/8''$ semiesférico
- Recipiente volumétrico
- Cucharon metálico

Procedimiento- Peso unitario suelto

- Se pesó el recipiente cilíndrico.
- Se colocó el material seco suavemente en forma helicoidal a un altura no mayor de 5 cm hasta el punto de rebalse.
- Nivelar al ras con una carilla.
- Finalmente se procede a pesar el recipiente cilíndrico con la arena.

Resultado

- EL Peso Unitario suelto compactado del agregado fino fue como se muestras en la *tabla 16*.

Tabla 16. Peso unitario- Agregado fino

Peso Unitario Suelto De Agregado Fino ASTM C-29				
Peso Muestra + Molde (g)	Peso Molde (g)	Peso Muestra Suelto (g)	Volumen de Molde (cm³)	Peso Unitario Suelto (g/cm³)
6899	2717	4182	2800	1.49
6967	2717	4250	2800	1.52
Promedio de Peso Unitario Suelto				1.506

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Peso pesado del agregado fino

Procedimiento- Peso unitario compactado

- Se procedió a pesar el recipiente cilíndrico vacío.
- Se colocó la arena al recipiente hasta 1/3 de su capacidad y con la varilla de 5/8” se procede a compactar con golpes de 25.
- Luego se agrega hasta 2/3 del recipiente y se compacta de 25 golpes de forma helicoidal.
- Luego se agrega arena hasta llenar el recipiente y se aplica la misma forma con compactación de 25 golpes.
- Con la varilla se procede con mucho cuidado al enrasado.
- Finalmente se procede a pesar el recipiente cilíndrico con la arena compactada.

Resultados

Tabla 17. Peso compactado del agregado fino

Peso Unitario Compacto De Agregado Fino Astm C-29				
Peso Muestra + Molde (g)	Peso Molde (g)	Peso Muestra Compacto (g)	Volumen de Molde (cm³)	Peso Unitario Compac. (g/cm³)
7368	2717	4651	2800	1.66
7421	2717	4704	2800	1.68
Promedio de Peso Unitario Compacto				1.671

Fuente: Elaboración propia

Ensayo de peso específico y de Absorción del agregado fino

Este ensayo determina las cantidades exactas según el peso y volumen del agregado y conocer el peso específico para realizar el diseño de mezcla.

Materiales y equipos

- Muestra agregado fino- Arena Gruesa
- Molde cono tronconico.
- Apisonador.
- Balanza calibrada.
- Taras.

- Agua.
- Fiola.

Procedimiento

- Se tomó una proporción del agregado fino (arena gruesa) y se pesa 500 gr con la tara, luego se sumerge en agua durante un día, luego se seca a la intemperie por un lapso de 10 horas.
- Después se comprobó si la muestra estaba en estado SSS, luego se procedió a agregar en el cono troncónico por capa y dando los 25 golpes con un apisonador, luego se introduce el agregado hasta rebasar el cono y se enrasa.
- finalmente es levantado el cono troncónico en forma horizontal y por último se observó el desmoronamiento y se verifico el estado saturado superficialmente seco.



Figura 11. Levantamiento del cono tronconico.

- Luego se pesó la fiola obteniendo un peso de 175 gr, luego se llenó de agua hasta los 1000 ml y pesamos, obteniendo así el peso de la fiola más el agua de 675 gr .



Figura 12. Ensayo de absorción del agregado fino

- Luego se vació el agregado en estado saturado superficialmente a la fiola con el agua y se pesó obteniendo 943.0 gr.
- Luego agito la fiola por un lapso de 15 minutos para eliminar las burbujas de aire.
- Después del tiempo transcurrido se llenó la fiola con agua hasta la línea y se peso.
- Colocamos el material que se encuentra en la fiola en una tara y lo colocamos en el horno 24 horas.
- Luego de 24 horas se retira del horno y se le dio 8 horas de enfriado. Luego se procedió al pesado obteniendo:

Resultados

Tabla 18. Peso específico y absorción

Peso Específico Y Absorción Del Agregado Fino										
Peso frasco	Peso Suelo	Peso frasco + Peso suelo SSS	Peso frasco + agua + SSS	Volume n Agua	Peso Suelo Seco	Vol., de muestr a	P.E. de la mas a	P.E. SSS	P.E. Aparent e	Absorció n (%)
1	SSS (2)	3	(4)	(4-3) (5)	6	(2-5) (7)	(6)/(2 -5)	(2)/(2 -5)	(6)/((2- 5)-(2-6))	((2- 6)/6)*100
175	500.0 0	675.0 0	989.0 0	314.00	493.2 9	307.29	2.65	2.69	2.75	1.36
154.3 0	500.0 0	654.3 0	962.1 0	307.80	493.2 9	301.09	2.57	2.60	2.66	1.36
Promedio de Peso Específico a Absorción							2.61	2.64	2.71	1.36

Fuente. Elaboración Propia

Obtención de la fibra de plástico reciclado – Polietileno de Alta densidad.

Se obtuvo de las mallas de mi centro laboral que fueron desechas, en total se obtuvo 15 ml de un ancho de 1.20 de malla plástica de Polietileno de alta densidad.

Materiales

- Malla plástica de polietileno de alta densidad escogida usando, de $e = 1$ mm
- Cuchillas y plástico

Procedimiento

- Corte de malla en cuadrícula de $\frac{1}{2}$ "
- Desmenuzado manual para la obtención de fibra



Figura 13. Fibra de plástico- Polietileno de alta densidad.

Obtención de impermeabilizante natural

Se obtuvo las pencas de tuna de la zona centro del país de Huancayo Junín. Se obtuvo 4 pencas que serán ingrediente principal para la preparación del impermeabilizante, como segundo agregado es la cal. Ambos trabajarán como mezclar y será aplicada en la unidad de albañilería.

Materiales:

- Penca de tuna
- Agua potable.

Procedimiento

- Se retiró las espinas de las pencas con sumo cuidado, luego es cortada en trozos cúbicos.
- En un balde de 02 lts de agua se agrega la penca cortada y se deja reposar por 7 días.



Figura 14. Preparación de impermeabilizante natural.

- Luego de los 7 días en reposo se procede a retirar la penca dejando el aloe.
- Pasado los 7 días la penca es retirada dejando su aloe, obteniendo una consistencia espesa.



Figura 15. Impermeabilizante preparado

Elaboración de moldes para las unidades de albañilería

Molde para la fabricación de ladrillos, en acero y usando las dimensiones de ladrillo tipo King Kong.

Los moldes fueron fabricados con plancha de acero de $e=2.5$ mm

Materiales

- Plancha de acero de $e=2.5\text{mm}$
- Angulo de acero de 1"x1" de $e = 1/8$
- Soldadura punto azul

Tabla 19. *Materiales para molde*

It	Perfiles Moldes	Cantidad
1	Plancha de acero de 1.20 x 1.20 mt de $e=2.5\text{mm}$	1
2	Plancha de acero de 1.20 x 1.20 mt	1
3	Angulo de 1" x 1" x 1 mt $e=1/8$	1
4	Soldadura x varilla	10

Fuente. Elaboración propia

Procedimiento

- Se tomó en cuenta la medida para las unidades de albañilería tipo Kim Kong de 18 huecos de dimensión:

Tabla 20. Dimensión del Molde

Largo	Ancho	Altura
0.24 mt	0.13mt	0.9 mt

Fuente: Elaboración propia

- Corte piezas de 24.5 x 0.9 cm (2 unid) y 13.5 x 0.9 cm (2unid) para 01 molde
- Colocación de asas de agarre de molde con ángulo 1" x 1" de $e=1/8$
- Colocación de Codificación de molde "KC-18"



Figura 16. Revisión de juntas del molde.



Figura 17. Revisión de las medidas.

Medición de asentamiento del concreto con el cono de Abrahám

También conocido como el ensayo Slump. Este ensayo se hizo con el concreto fresco para determina su consistencia y su fluidez.

Materiales y equipos

- Cono de abrahams de medidas :

Tabla 21 Medidas del cono de Abrams

Ø Superior	Ø Inferior	Altura
8"	4"	12"

Fuente. Elaboración Propia

- Muestra de concreto patron y concreto con fibra
- Varilla de 24" de largo Ø 5/8" con extremo redondeados semiesféricos.
- Recipiente.
- Wincha metalica de 5mts.
- Cucharon metalico.
- Bandeja metalica.

Procedimiento

- Se humedeció el interior del molde cónico.
- Se colocó el molde sobre una plancha metálica lisa Sujetamos firmemente el molde por las aletas con los pies.
- Se llenó el molde concreto en tres capas, cada una de las capa en 1/3 del volumen del cono de Abrams.
- Cada capa fue compactada con la varilla con 25 golpes cada una.
- Para el desmoldado separamos los pies a ambos lados de las asas del cono y se levantó de forma vertical.

- Se colocó el cono de forma invertida (diámetro menos debajo), seguidamente se colocó la varilla del cono para así medir el asentamiento del concreto en pulgadas. La medición se realiza con una wincha metálica.



Figura 18. Ensayo del Slump.



Figura 19. Medición del asentamiento en pulgadas.

Resultados

Tabla 22 Asentamiento con patrón y patrón más adición.

Mezcla Patrón	Mezcla Patrón Con Fibra 0.5%	Mezcla Patrón Con Fibra 1%
½" Asentamiento	¼" Asentamiento	¼" Asentamiento

Fuente. Elaboración Propia

Mezcla de consistencia seca, patrón tiene un asentamiento de ½" de asentamiento, con adición de fibra 0.5 % ¼" y con 1% de fibra a ¼", siendo un concreto no trabajable.

3.2. Diseño de mezcla patrón según ACI 211.1

Utilizando este método de busca poder determinar los porcentajes de los materiales para que se llegue a lo requerimiento solicitado, teniendo en cuenta el comportamiento bajo las condiciones de uso. Para estas unidades de albañilería se usa una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 23 Resistencia promedio requerida

$F'c$	$F'cr$
Menos de 210	$F'c+70$

Fuente: ACI 211.1, 2002

Para las unidades de albañilería se requiere un promedio de $Fcr = 210 \text{ kg/cm}^2$

- Prueba de revenimiento de la mezcla

Se tiene que medir el asentamiento de la mezcla en estado fresco usando el Cono de Abrams estandarizado, usando el diseño de mezcla patrón y con adición de fibra plástica.

Tabla 24. Revenimiento requerido

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0mm) a 2" (50mm)
Plástica	3" (75mm) a 4" (100mm)
Fluida	$\geq 5"$ (125mm)

Fuente: ACI 211.1.

Tabla 25. Formulación para diseño patrón

Características del Mezcla	Unid	Fórmulas	Valores
Volumen de lechada = 1m ³ - Var	Kg/m ³	$(W_w / (G_{ec} * 1000))$	-
Volumen De Lechada	Kg/m ³	$(A / P_E * 1000)$	0.423
Porcentaje De Aire Atrapado			-
Relación Agua –cemento	%	$(W_w * W_c)$	0.75
Peso Del Agua	Kg/m ³	$(0.68 * 42.5)$	28.90
Volumen Del Agua	m ³	$(W_{mat}) / (G_{emat} * \gamma_w)$	0.029
Volumen De Cemento Por Peso De Bolsa De Cemento	m ³	$V_c = (W_c) / (G_{ec} * \gamma_w)$	0.0135
Volumen De Lechada Por Bolsa De Cemento	m ³	$V.L = (V_c + V_{mat})$	0.042
Calculo De Volumen De Cemento Y Agua Para 1m ³ De Mortero	m ³	$V.L \rightarrow 1m^3 / V_c \rightarrow 1m^3 = V.L \rightarrow 1bol/V_c \rightarrow$	0.1332
Encontrar El Volumen De Agua	m ³	$V.L \rightarrow 1m^3 / V_c \rightarrow 1m^3 = V.L \rightarrow 1bol/V_c \rightarrow$	0.2884
Para obtener el V.L para 1m ³ , se suma el V.C +V.A	m ³	$V.L = (V_c + V_a)$	0.4216
Determinación del peso de los materiales para 1m ³ de mortero	m ³	$W_{mat} = (V_{mat} * G_{emat} * \gamma_w)$	0.5770

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla patrón con fibra de plástico al 1%

Con el diseño de mezcla patrón de una resistencia de 180 kg/cm², se le incorpora la aplicación del 1% con relación del conglomerado (cemento)

Tabla 26. Diseño de mezcla patrón más 0.5 % fibra

Proporción De Materiales Base Al Peso Y Volumen	
W. Cementos/w.cemento	1
w. arena/ w. cemento	4
W.fibra/ C. cemento	0.01

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Diseño de mezcla patrón más 1% de fibra

Proporción De Materiales Base Al Peso Y Volumen	
W. Cementos/w.cemento	1
w. arena/ w. cemento	4
W.fibra/ C. cemento	0.005

Fuente: Elaboración propia

3.3. Elaboración de probetas

Numero de probetas a ser ensayado

El número de especímenes o testigos para su ensayo está indicando en la Tabla 22. Para el caso de los testigos con la fibra de plástico se elaboran la misma cantidad indicada en tabla N°23 con el porcentaje de adición de la fibra.

Mezcla para probetas

Con el diseño de mezcla patrón y con adición de la fibra se elabora las probetas. En el caso de la mezcla con la fibra que su porcentaje tiene como referencian al porcentaje del conglomerante (cemento)

Tabla 28. Resumen de mezcla para ensayo a la compresión

Diseño Patrón De Mezcla					
N° Mezcla	Compresión				
	Dimensión	Edad	N° Veces	Proporciones x Muestra	
Mezcla 0%	4" x 8"	7 días	3	Cemento	0.78 kg
		14 días	3	Arena	3.05 kg
		28 días	3	Agua	0.18 lt
		Σ	9		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resumen de mezcla con adición de 0.5% de fibra para ensayos de compresión

Diseño Patrón De Mezcla Con 0.5% de Adición De Fibra De Plástico					
N° Mezcla	Compresión				
	Dimensión	Edad	N° Veces	Proporciones x Muestra	
Mezcla 0.5% (Relación del conglomerado)	4" x 8"	7 días	3	Cemento	0.78 kg
		14 días	3	Arena	3.05 kg
		28 días	3	Agua	0.004 lt
		Σ	9	Fibra	0.008 kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Resumen de mezcla patrón con adición de 1% fibra para ensayo a la compresión

Diseño Patrón De Mezcla Con 1% de Adición De Fibra De Plástico					
N° Mezcla	Compresión				
	Dimensión	Edad	N° Veces	Proporciones x Muestra	
Mezcla 1% (Relación del conglomerado)	4" x 8"	7 días	3	Cemento	0.78 kg
		14 días	3	Arena	3.05 kg
		28 días	3	Agua	0.18 lt
		Σ	9	Fibra	0.008 kg

Fuente: Elaboración propia

La mezcla fue seca ya que son para la elaboración de unidades de albañilería. Estas fueron desmoladas seguidamente de la compactación.

Moldes para los Ensayos

Probetas de concreto

Se usó los moldes están normalizado, de forma cilíndrica con un diámetros de 4” y 8 “de altura. Se vaciaron probetas con diseño de mezcla patrón y con la adición de 1 % de fibra de plástico reciclado- polietileno de alta densidad.

Procedimiento

- El pesado de los agregados se realizó con una balanza calibrada para obtener resultados más cercanos, así mismo se consideró el peso de cada fuente usada para pesar con el cual se restó en todos los procesos.



Figura 20. Pesado de material en balanza.



Figura 21. Preparación de la mezcla en seco- batido.



Figura 22. Aplicación de fibra de polietileno de alta densidad

- La compactación se realizó manualmente, en el caso de las probetas con capacidad de 3 litros y 25 golpes con una varilla 5/8". Los golpes se dieron por cada capa.



Figura 23. Compactación de mezcla en probeta

Elaboración de unidades albañilería

Se aplicó la misma mezcla para las probetas se realizaron las unidades de albañilería de medidas de 0.24 x 0.13 x 0.09 mt. de alto, medidas del molde tipo king Kong.

Procedimiento

- Con la adición de la fibra a la mezcla patrón se hacen las unidades de albañilería. Se vació en 4 capas con 25 golpes para la compactación para reducir los vacíos.



Figura 24. Rasado de mezcla en moldes



Figura 25. Las unidades desmoldadas y puestas al secado.

- El desencofrado se realizó después de las 24 horas de haber sido vaciadas
- En el caso de las unidades de albañilería fueron desmoldados seguidamente de termina con la compactación y rasado.



Figura 26. Probetas desmoldadas.

Se procedió al curado tanto como de las probetas y de las unidades de albañilería, en pozas de agua, esto influye en la resistencia, la temperatura y la humedad deben ser constantes.

3.4. Ensayos de resistencia a la compresión

Los resultados se evaluarán según las edades de curados de las probetas con los datos obtenidos se realizó la comparación correspondiente:

Materiales

- Probetas en edad de curado 07, 14 y 28 días.
- Máquina para rotura calibrada

Procedimiento

- Se colocó la probeta interior de la máquina de compresión.
- Seguidamente se aplica la compresión y se esperó hasta el aviso de la máquina de rotura.
- Se revisó la pantalla con los resultados de compresión obtenidos.

Resultados

Tabla 31. Promedio de Resultados de ensayos con 7 días de curado

Identificación	% de Fibra	Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga Max (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio f'c(kg/cm ²)	% de resistencia
Ps1(Patrón sin fibra)	0%	7	20	10	12542	160	108.66	51.74
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	7	20	10	12022	153		
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	7	20	10	12341	157		
Pc1 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	7	20	10	12805	163	159.33	75.87
Pc 2 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	7	20	10	12411	158		
Pc 3 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	7	20	10	12369	157		
Pc 1(Patrón con fibra 1%)	1%	7	20	10	13025	166	164.00	78.09
Pc 2 (Patrón con fibra 1%)	1%	7	20	10	12877	164		
Pc 3(Patrón con fibra 1%)	1%	7	20	10	12692	162		

Fuente. Elaboración Propia

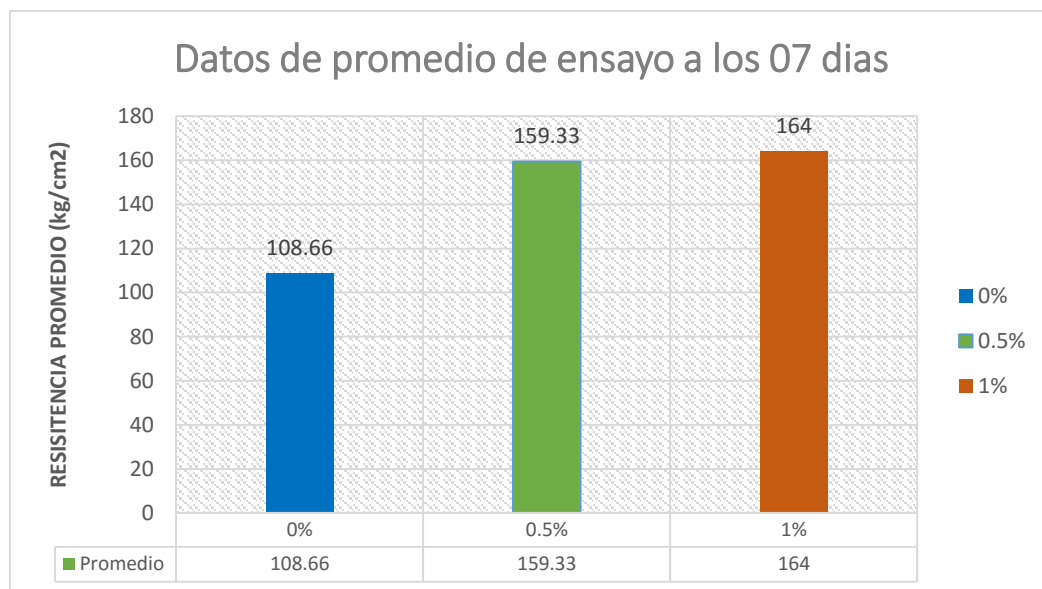


Figura 27. Comparación de resistencia a los 7 días.

Interpretación: Se puede apreciar que sin la adición de fibra a los 7 días llega aun 108.66 kg/cm², en el caso de las que contiene 0.5% y 1% de fibra aumento en un 159.33 kg/m² y 164 kg/m² respectivamente, estos resultados se tomaron para verificar el aumento de resistencia a los 14 días de curado.

Tabla 32. Promedio de resultados con 14 días de curado

Identificación	% de Fibra	Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga Max (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio f'c(kg/cm ²)	% de resistencia
Ps1(Patrón sin fibra)	0%	14	20	10	14522	185	190.00	90.48
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	14	20	10	15013	191		
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	14	20	10	15201	194		
Pc1 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	14	20	10	14671	187	185.00	88.09
Pc 2 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	14	20	10	14288	182		
Pc 3 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	14	20	10	14620	186		
Pc 1(Patrón con fibra 1%)	1%	14	20	10	14961	190	190.00	90.48
Pc 2 (Patrón con fibra 1%)	1%	14	20	10	14944	190		
Pc 3(Patrón con fibra 1%)	1%	14	20	10	15021	191		

Fuente. Elaboración Propia



Figura 28. Comparación de resistencia a los 14 días.

Interpretación: Se puede mostrar que a los 14 días de curado la resistencia al espécimen sin adición llega a 190 kg/cm², en el caso del espécimen con la adición con fibra de 0.5% obtiene solo 185 kg/cm², este es superado por el diseño patrón y con 1% de fibra ha aumentado considerablemente ha comparación del espécimen con diseño patrón, estos resultados se tomaron para verificar el aumento de resistencia a los 28 días de curado

Tabla 33. Promedio de resultado con 28 días de curado

Identificación	% de Fibra	Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Carga Max (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio f'c(kg/cm ²)	% de resistencia
Ps1 (Patrón sin fibra)	0%	28	20	10	18542	236	231.33	109.52
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	28	20	10	18032	230		
Ps2 (Patrón sin fibra)	0%	28	20	10	17889	228		
Pc1 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	28	20	10	18379	234	232.00	110.48
Pc 2 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	28	20	10	18123	231		
Pc 3 (Patrón con fibra 0.5%)	0.5%	28	20	10	18180	231		
Pc 1 (Patrón con fibra 1%)	1%	28	20	10	19106	243	240.30	114.43
Pc 2 (Patrón con fibra 1%)	1%	28	20	10	18741	239		
Pc 3 (Patrón con fibra 1%)	1%	28	20	10	18800	239		

Fuente. Elaboración Propia

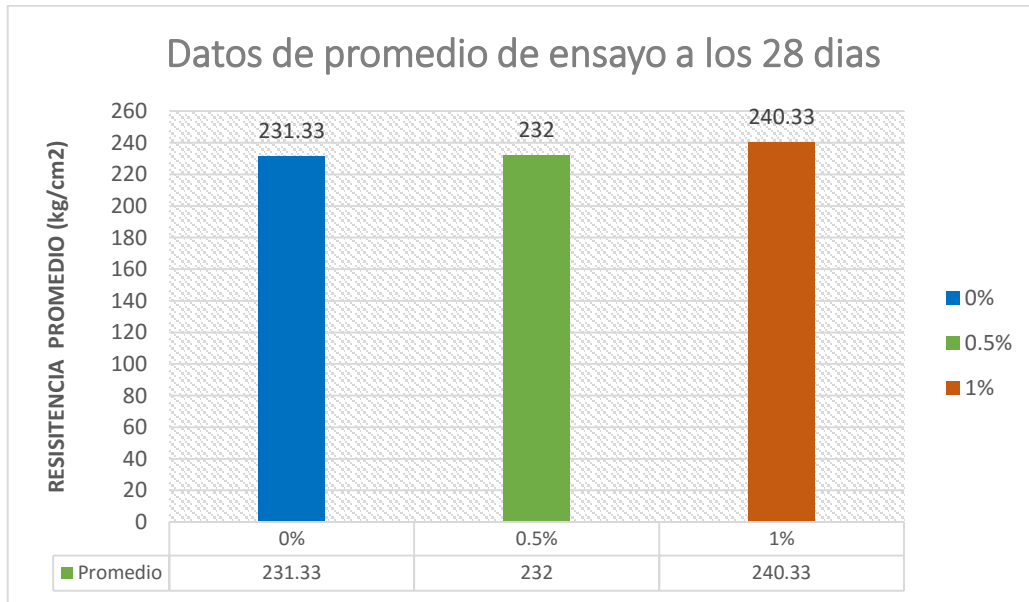


Figura 29. Comparación de resistencia a los 28 días

Interpretación: Se puede observar que el espécimen con diseño patrón llega a una resistencia de 231.33 kg/cm² en el caso de 0.55% con fibra ha aumentado a 231 kg/cm² de resistencia en comparación al diseño patrón y con 1% de fibra llegó a un 240.33 kg/cm² de resistencia.

Tabla 34. Resumen de los resultados del ensayo a compresión

% Fibra de Plástico	0% De Fibra	0.5 % De Fibra de Plástico	1% De Fibra de Plástico
Día de Curado			
7 días	108.66	159.33	164.00
14 días	190.00	155.00	190.00
28 días	231.33	232.00	240.00

Fuente. Elaboración Propia

3.5. Ensayo de variación dimensional

Las medidas de estas unidades de albañilería son de 24x13x9 cm de alto según la Norma técnica Peruana NTP 399.601 y 399.604

Materiales

- Unidades de ladrillos a los 28 días de curado.
- Vernier
- Vernier digital
- Vidrio liso de 5mm de espesor

Procedimiento

- Se colocaron las unidades de albañilería sobre el vidrio liso y se inició con medición por la cara superior e inferior y lados laterales, con el vernier analógico y para su comprobación con el vernier digital



Figura 30. Dimensionamiento con uso vernier.

Resultados

Tabla 35. Variación dimensional de unidades de albañilería

Muestra Ladrillo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
M1	240.4	133.3	92.1
M2	240.3	132.3	91
M3	240.3	132.4	92.3
M4	240.3	132.6	91.9
M5	240.4	132.8	92.3
M6	243	135.1	91.7
M7	240.8	136.2	88.2
M8	240.3	133.4	91.8
M9	240.6	133.4	91.2
M10	240.7	133	91.6
Variacion %	0.0009	0.0004	0.0015

Fuente. Elaboración Propia

Se obtiene como resultado del dimensionamiento de las unidades de albañilería lo siguiente:
 La dimensión de variación tiene como su ancho: $\pm 0.0004\%$, largo: $\pm 0.0009\%$ y alto: $\pm 0.0015\%$.

Peso de la unidad

Materiales

- Balanza calibrada
- Unidad de albañilería 10 unid

Tabla 36 Peso unitario de unidades de Albañilería resistentes a la humedad

Porcentaje	Muestra	Peso Kg	Promedio por porcentaje
Con 0% de fibra	M-1	6.355	6.390
	M-2	6.402	
	M-3	6.397	
	M-4	6.407	
Con 0.5% de fibra	M-5	6.388	6.411
	M-6	6.403	
	M-7	6.423	
	M-8	6.400	
Con 1% de fibra	M-9	6.404	6.402
	M-10	6.423	
	M-11	6.407	
	M-12	6.410	
Promedio			6.401

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El resultado de peso unitario en estado endurecido de las 12 unidades de medida de 24*13*9 cm, obtuvo como promedio de 6.41 kg por unidad.



Figura 31. Pesado de unidades de albañilería

3.6. Ensayo de Alabeo

Es la verificación de la deformación de la sección transversal de las unidades de albañilería. Verifica si hay convexidades o concavidades en las superficies de asiento.

Materiales

- Unidades de albañilería
- Regla metálica
- Cuña milimetrada

Procedimiento

- Medición de convexidad: Se colocó en forma transversal la regla metálica sobre dos aristas opuestas. Se colocó la cuña milimetrada en cada vértice de la regla.
- Medición cóncava: Se coloca la regla al borde recto en forma longitudinal en las caras mayores y se observó si tiene algún arco de concavidad.



Figura 32. Comprobación del alabeo.

Resultados

Tabla 37. Resumen del alabeo

Muestra	Concavidad	Convexidad
	Cara Superior	Cara Inferior
M1	0.93	0.1
M2	1	0.13
M3	0.33	0.23
M4	9.67	0.37
M5	0.4	0.13
M6	0.43	0.17
M7	0.9	0.2
M8	0.63	0.1
M9	0.5	0.13
M10	0	0.2
PROMEDIO	1.48	0.18

Fuente: Elaboración Propia

Los promedios de los obtenidos de las unidades de albañilería no obtuvieron resultados satisfactorios ya que obtuvo un promedio alto tanto como cóncavo y convexo, esto podría perjudicar en la adherencia de las justas horizontales al momento del vaciado

3.7. Ensayo de coeficiente de absorción

El ensayo de absorción del agua en las unidades de albañilería se define como el cociente entre el peso del agua absorbida y el mismo peso de la unidad en seco.

Materiales

- Impermeabilizante natural aplicación de 2 capas, con 48 horas de secado por capa.
- Horno
- Poza con agua
- Balanza calibrada

Procedimiento

- Peso seco. Se llevó las unidades al secado en horno a una temperatura de 110°C. Por 24 horas., luego fue pesado.
- Peso Saturado. Fue sumergido por 4 días las unidades luego fue llevados a la balanza.
- Con la diferenciación de pesos se obtiene el porcentaje de absorción

Resultados

Tabla 38. Promedio de absorción unidad de albañilería comercial

Descripcion	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	Promedio
Pe. Mat. Seco en Horno (110° C) kg.	4.485	4.470	4.460	4.465	4.450	4.466 Kg
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) kg.	4.802	4.790	4.811	4.768	4.779	4.790 Kg
% de Absorción.	7.07	7.16	7.87	6.79	7.39	7.26%

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 39. Promedio de absorción de unidad de albañilería resistente a la humedad

Descripción	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	Promedio
Pe. Mat. Seco en Estufa (105° C) kg.	6.181	6.017	6.183	6.021	6.083	6.097 Kg
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) kg.	6.544	6.39	6.542	6.407	6.443	6.465 Kg
% de Absorción.	5.87	6.2	5.81	6.41	5.92	6.04%

Fuente. Elaboración Propia

3.8. Costo de fabricación en las unidades de albañilería

Los costos serán relaciones con los materiales utilizados y la mano de obra, como se muestra continuación en la *tabla 34*.

Tabla 40. Análisis de costos por unidad de albañilería

Unidades de Albañilería resistentes a la humedad				
Peso Aprox de la Unidad		6.97		Kg
Material	Unid	Cant	P.U	Parcial
Cemento	bls/bloque	0.027	22.5	0.49
Arena	m3/bloque	0.003	35.00	0.1
Agua	m3/bloque	0.001	3.00	0.01
Fibra de Plastico	kg/bloque	0.091	10.00	0.3
	Und/bloque	1.000	0.30	0.3
Costo de Mano de Obra				
Operario	hh/bloque	0.0200	20.01	0.4
Peon	hh/bloque	0.0200	15.33	0.31
Herramientas	%MO	0.03	0.7068	0.02
Costo por unidad de albañilería				1.93

Fuente. Elaboración Propia

Interpretación: Se obtuvo un precio muy elevado en cada unidad de S/. 1.93 soles. Este precio puede varias con relación a los precios de alza o baja de los materiales de cada zona, así mismo la mano de obra.

3.9 Contrastación de Hipótesis

Contrastación de Hipótesis General

Hi.: Es posible diseñar unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Limas 2019

Ho.: No es posible diseñar unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Limas 2019

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio de agregado fino cumple los parámetros según la NTP, en el caso de cementos y plástico sus propiedades y características son extraídos de las dichas técnicas las cuales cumple con los requerimientos para el diseño de mezcla. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula Hi y se rechaza la hipótesis alterna. Con esta conclusión se consigue el objetivo general planteado en esta investigación y se confirma la hipótesis general.

Contrastación de hipótesis específicas 1

Hi.: Se puede conocer las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

Ho: No se puede conocer las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

De acuerdo con los ensayos físicos y mecánicos que se realizó a las unidades de albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, se puedo obtener las propiedades físicas que están dentro de la norma E 070 de unidad de albañilería y así mismo obtuvo un favorable resultado a la compresión que esta también dentro de los factores de resistencia por unidad en la NTP. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula Hi y se rechaza la hipótesis alterna. Con esta conclusión se consigue el objetivo específico 1 planteado en esta investigación y se confirma la hipótesis general.

Contrastación de hipótesis específicas 2

Hi.: Se puede mejorar la resistencia de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

Ho: No se puede mejorar la resistencia de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

De acuerdo con los ensayos la resistencia que supero a los 240 kg/cm² en ambos porcentajes propuestos de 0.5% y 1%, deduciendo que la fibra de plástico es un aditivo que ayuda en la mejora de resistencia. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula Hi y se rechaza la hipótesis alterna. Con esta conclusión se consigue el objetivo específico 1 planteado en esta investigación y se confirma la hipótesis general.

Contrastación de hipótesis específicas 3

Hi.: Se puede tener mayor permeabilidad de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019

Ho: No se puede obtener mayor permeabilidad de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019.

De acuerdo con los resultados, si hubo una diferencia en el ensayo de absorción puesto que la unidad de albañilería comercial tuvo mayor absorción a diferencia de la unidad de albañilería resistente a la humedad con 1.5% de diferencia. . Por lo tanto se acepta la hipótesis nula Hi y se rechaza la hipótesis alterna. Con esta conclusión se consigue el objetivo específico 1 planteado en esta investigación y se confirma la hipótesis general.

IV. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio del diseño de unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tina, Lima-2019. La investigación se llevó a cabo usando los parámetros y criterio según los parámetros de la norma técnica peruana e internacional. Estas normas son necesarias para identificar las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería así mismo para la impermeabilización. La fabricación de estas unidades se realizó con total transparencia y veracidad obtenida en los múltiples ensayos realizados en el laboratorio. Plasmando toda la información en los cuadros de Excel los cuales fueron validables por los especialistas en el tema de investigación. Se realizó dos tipos de técnica de recolección de datos cuales fueron: la observación y análisis documental, para conseguir los valores de cada indicador de las dimensiones de las variables dependiente e independiente.

El método empleado para el estudio es experimental-transaccional, porque han manipulado indiscriminadamente y deliberadamente las variables. La población ha sido indica según el proyecto y la muestra garantiza la calidad de los resultados obtenidos.

Para la elaboración de la unidad de albañilería resistentes a la humedad, se encontraron algunas limitaciones ya el material de polietileno de alta densidad tiene información escasa relacionada con constructiva, por tal motivo se considera que es un proyecto innovador.

Para el estudio de rango de aplicación es limitado ya que se han obtenido de las normas nacionales e internaciones. Es por tal que este trabajo de investigación serviría como referencia para investigaciones futuras.

- Según Reyes Montoya, Ingrid Milagritos (2018), en su tesis usa como fibra el teraflato reciclado, racionalizando el porcentaje de plástico teraflato que aplicara en su patrón mezcla. obteniendo resultados desfavorables. Aplico el porcentaje de 1.5% del aditivo, positivamente obtuvo la homogeneidad, autocompactante y trabajable. Concluyendo que

tiene que disminuirse la aplicación de agrado de teraflato a porcentajes menores del 0.5 % para llegar a la resistencia requerida con la aplicación con porcentaje mayor del teraflato la resistencia fue menos de la requerida a comparación del aditivo utilizado Visco Creta 1110, se obtuvo la resistencia requerida.

Comparando el estudio de Reyes con este proyecto de investigación nos damos cuenta que los porcentajes de fibra son parecido ya que usa 1% de aditivo, pero también usa un porcentaje del 0.5%. La fibra de Reyes es de 0.25 cm de espesor y 2.5 cm de longitud a comparación de la de este proyecto que es 0.01 cm y 1.27 cm de largo, teniendo un volumen menor al de la de Reyes.

- Según Reyna en su proyecto con la utilización de una mezcla de bagazo de caña de azúcar, papel como materia prima en elaboración del concreto ecológico, proponiendo hacer uso de estos residuos en forma de pellet y fibra en caso de los plásticos. Usando este tipo de mixtura, el autor propuso aplicar en el tres porcentajes de 5%, 10 % y 20% con relación al agregado fino y grueso, en sus ensayos no obtuvo mejoras a cuanto los objetivos propuestos.

Comparando en este proyecto con el de Reyna, se aplicado con los porcentajes 0%, 0.5% y 1% con relación al cemento. A diferencia de su porcentaje de mixtura al de este proyecto, Reyna no llega su objetivo en el caso de la compresión ya que presenta disminución. En el caso de este proyecto hay mejora en cuanto a la compresión.

- Según Montiel en su investigación sobre el la impermeabilización de losas y cimentación de viviendas, ubicándonos en el lugar donde el ubica su proyecto, como un lugar donde hay un elevado porcentaje de humedad, por tal el con su investigación recurre a impermeabilizar los partes estructurales de las losas, pero poniendo en atención una buena aplicación, que sea duradera y no crear costos a largo plazo.

Comparando la investigación de Montiel con esta investigación aplica un impermeabilizante natural de aloe de penca de tuna, que es aplicada a dos capas con un

lapso de secado por 48 horas entre aplicación. La superficie de aplicación son las mismas unidades de albañilería las cual son previamente limpiadas del polvo y humedecidas, tomando en ese punto las mismas consideraciones de Montiel. Así mismo se considera que Montiel aplica su investigación en estructuras con un tiempo de vaciado que superan los 5 años de antigüedad, por usa un impermeabilizante químico, a comparación del impermeabilizante natural que sería aplicando a estructuras nuevas.

V. CONCLUSIONES

- Se realizó el diseño de mezcla con un diseño a la compresión de 210 kg/cm², obteniendo una relación de 1:4 para 1m³, en cantidades de peso de Cementos de 42.5 Kg, arena gruesa 170Kg y de agua de 31Lt. Para la mezcla patrón, y con la adición de fibra de 0.5% y 1% con relación al cemento. Los resultados del Slump se estuvo para la mezcla patrón de ½” de asentamiento y con la adicción de fibra de ¼”, se encuentran fuera de los límites permisibles ya que es menor a 1”, pero dando referencia que la consistencia debe ser seca ya que el desmoldado de las unidades de albañilería son seguidamente después del vaciado.
- Se estableció las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado. Para ello se trabajó con las dimensiones comerciales del tipo de ladrillo King Kong de 24x 13x 9cm de alto, medida dada por la NTP 399.601, en el cual realicé ensayo de dimensionamiento donde obtuve un % de variación de largo (0.0009), ancho (0.0004) y alto (0.0015) en el cual de acuerdo a los resultados podemos verificas que las variaciones son mínimas ya que no llegan al 0.005 cm según la norma E 0.70. El ensayo a compresión resulto favorable y optimo ya que con el 0% se obtuvo 231.33 kg/cm², 0.5% se obtuvo 232 kg/cm² y 1% se obtuvo 240 kg/cm² superando lo establecido en el diseño patrón que fue de 210 kg/cm².
- Para la obtención las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería resistentes se realizó con los porcentajes de 0.5% y 1% obteniendo resultados positivos con el ensayo de resistencia a la compresión, así mismo se notó que al momento de la compresión la rotura, la fibra trabajo como malla de amarre en el concreto.
- El impermeabilizante natural de penca de tuna cumple con el objetivo propuesto ya que a diferencia de la unidad de albañilería comercial tubo una menor absorción, las 05 muestras fueron ensayadas, indicando la mejora en su impermeabilidad, con resultado de una unidad de albañilería con una diferencia de 1,5% de diferencia, que lo hace un aditivo impermeabilizante.

V.I RECOMENDACIONES

- Con respecto a la fibra de polietileno de alta densidad su aplicación debe ser como máximo porcentaje de aplicación de 1% a la mezcla con relación al cemento ya que si se aplica más porcentaje podría implicar la baja de resistencia y se consideraría como parte del agregado y no como aditivo.
- Este tipo de fibra también se puede utilizar en concretos de alta resistencia ya que se ha probado que puede tener un mejor amarre del concreto y buen trabajo a compresión, según las roturas fueron de tipo N, que se dan fracturas de esquina superiores e inferiores. Esta unidad de albañilería se recomienda usar para muros portantes ya que tiene una mayor resistencia a compresión, así mismo su uso en división o cerco en ambientes de piso un 1 a inferiores como sótanos.

Se recomienda hacer para uso de esta fibra de polietileno de alta densidad en viguetas ya que las fibras hacen que este concreto trabaje a tracción.

- El aditivo impermeabilizante natural se puede utilizar en lugares fuera de lima donde no ocurra fuertes lluvias, ya que el impermeabilizante pendería su capa por lavado o por chorro mayor. Las unidades de albañilería impermeabilizadas pueden usarse en como muros para cercos donde haya arena salitrosa.
- Finalmente se recomienda realizar se una investigación exhaustiva con los antecedentes para obtener una similitud de comparación de los resultados.

REFERENCIAS

Mejilla, Jordan y Pachacama, Nelson (2018) en su tesis *Diseño de bloques para mampostería en obras civiles con agregado de fibras de caucho de neumáticos y plástico reciclado*. Universidad de las Fuerzas Armadas, Departamento de ciencias de la tierra y la construcción.

ALVAREZ, Miguel (2017) en su tesis titulada *Eficiencia de barrera Horizontal impermeabilizante frente a la ascensión capilar en muros no portantes conformados por ladrillos tipo V*. Universidad Privada del Norte, facultad de Ingeniería civil.

ANGUMBA, Pedro. *Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante*. Tesis (Magister en Construcción). Ecuador. Universidad de Cuenca, maestría en Contracciones, 2016.

CRUZADO, Jose. *Elaboración de ladrillos de 18 huecos tipo iv con residuos de demolición y cemento*. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola) Perú, Universidad nacional agraria la Molina, Facultad de ingeniería Agrícola. 2018.

ECHEVERRÍA, Evelyn. *Ladrillo de concreto con plástico PET reciclado*. Tesis (título de ingeniero civil). Perú. Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela académica profesional de ingeniería civil. 2017.

FLORES, Natalia. *Influencia de la dosificación en las características físico-mecánicas de la unidad de ladrillo fabricado con producto plástico reciclado 2018*. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Perú. Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2018.

GALINDO, Gaby. *Revisión bibliográfica sobre el uso del plástico como un nuevo material en fabricación de bloques de concreto para la industria de la construcción*. Tesis (Grado de Bachiller). Perú. Universidad Católica San Pablo de Arequipa, Escuela profesional de Ingeniería Industrial. 2018

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BATISTA, Pilar. *Metodología de la investigación [en línea]*.5. ed. Ciudad de México, 1998. [fecha de consulta: 18 de junio de 2018].

Disponible en:

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologiadelainvestigación5taEdición.pdf ISBN: 9786071502919

GIRON, Andrés y Fabián, Leonardo. *Impermeabilización de superficies en la Construcción de edificios*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Colombia. Universidad Distrital Francisco José de la Caldas, Facultad tecnológica, ingeniería civil, 2015.

MARQUINA, Rodolfo. *Propiedades físico-mecánicas de adoquines elaborados con plástico reciclado para pavimentos peatonales en el centro comercial Tambo plaza Lurín*. Tesis (Título de ingeniería civil). Perú. Universidad cesar Vallejo, Escuela profesional de ingeniería civil. 2017

MONTOYA, Ingrid. *Diseño de un concreto con fibra de polietileno teraflato (pet) reciclado para la ejecución de lozas en el asentamiento humano Amauta-Ate Lima Este 2018*. Tesis (Título Ingeniero civil). Universidad Ricardo Palma. Escuela profesional de ingeniería Civil, 2018.

PALACIOS, Armando. *Elaboración de PET-concreto, buscando mejorar sus propiedades mecánicas de tensión y flexión*. Tesis (Maestro ingeniero). México. Universidad Nacional autónoma de México. Programa de maestría y doctorado en Ingeniería. 2015.

REYNA, Cesar. *Reutilización de plástico pet, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo*. Tesis (Maestro en ingeniería ambiental). Perú. Universidad Nacional de Trujillo, Sección de Posgrado de ingeniería química. 2016.

TOLOZANO, Martha. *Uso de bloques de plástico reciclado para vivienda de interés social para mejoramiento de su micro-clima, plan "socio vivienda" del canton Guayaquil, provincias de guayas zona 8*. Tesis de Grado (Licenciada en Diseño de interiores). Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de arquitectura y urbanismo. 2016.

SILVA, Megy. *Extracción del mucilago d la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación-floculación de aguas turbias*. Tesis (Título de ingeniero químico). Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de química e ingeniería química. 2017.

Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

PORTLAND Cement Association. Diseño y Control de Mezclas de Concreto [en línea]. 1.ª ed. Estados Unidos, 2004 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2018].

UPC. [En línea] 2017. [Citado el: 8 de mayo de 2018.] <http://hdl.handle.net/10757/621457.145pp>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Albañilería. NTP E 0.70. Lima, 2006, 15pp.

AMERICAN Concrete Institute. Guía 523.3R-14 para concretos celulares por encima de 50 lb / ft³ (800 kg / m³) [en línea]. [Fecha de consulta 12 de Septiembre de 2018].

SCIENTIFIC Electronic Library Online. Población, muestra y muestreo [en línea]. [Fecha de consulta 25 de Septiembre de 2018]

HERNANDEZ, Roberto y FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA. 2006. Metodología de la investigación científica. México: Interamericana, 2006. pág. 634. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. INDECOPI.NTP 399.613.Metodo de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, 2005. 39 pp.

KASENG, Freddy; GUILLEN, Oscar. Guía práctica para elaborar plan de tesis y tesis de post grado. Editorial Ando Educando. 2014 [fecha de consulta:20 de junio de 2018]. Disponible en: <https://es.calameo.com/books/0025973564309b9a75b6f>

ARIAS, Fernando. Metodología de la investigación. España: Trillas, 2011. 576pp. ISBN: 9682479939

NORMA Técnica Peruana. NTP 339.034: Hormigón (concreto): Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima, 2008. 22 pp.

NTP_400.021. (2002). Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción de agregado grueso. Norma Técnica Peruana.

NTP_400.012. (2002). Análisis granulométrico del agregado fino y grueso global. Norma Técnica Peruana.

ASTM C39/C39M. (2014). Método De Prueba Estándar Para Resistencia A La Compresión De Los Especímenes Cilíndricos De Concreto. USA: ASTM Internacional.

ASTM C 31/ C 31M. (2003). -Práctica Estándar Para Fabricación Y Curado De Especímenes De Concreto. USA: ASTM Internacional.

COMITÉ ACI 318, «Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05),» FARMINGTON HILL, MICHIGAN 48333-9094 USA, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2005, p. 495.

BASF, «Hormigón de baja permeabilidad,» 01 Agosto 2011. [En línea]. Available: http://www.concretonline.com/pdf/00hormigon/art_tec/hormigon-baja-permeabilidad.pdf. [Último acceso: 02 03 2016].

BASF, «Hormigón de baja permeabilidad,» 01 Agosto 2011. [En línea]. Available: http://www.concretonline.com/pdf/00hormigon/art_tec/hormigon-baja-permeabilidad.pdf. [Último acceso: 02 03 2016].

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN, para hacer tesis. Lima: Moreno, E, (9 de agosto del 2013). Recuperado de: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot/2013/08/importancia-de-hipotesis-en-una.html>

UBALDO, Jhon, 2011, Validez y Comfiabilidad en la investigación cuantitativa. SANGRIA [en línea] 2011. [Fecha de consulta 23 de Mayo 2017]. Disponible: Disponible en: <http://jhonubaldo.blogspot.pe>

ISIDRO Perca, G. (2017). *Influencia de las Fibras de Polipropileno en las propiedades del concreto $f'c$ 210kg/cm²*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

ZAPATA Sierra J. A y Arango Córdoba S. (2013). “Influencia de la Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecánicas de Mezclas de Concreto”. Universidad EAFIT, Colombia.

BASF, «Hormigón de baja permeabilidad,» 01 Agosto 2011. [En línea]. Available: http://www.concretonline.com/pdf/00hormigon/art_tec/hormigon-baja-permeabilidad.pdf. [Último acceso: 02 03 2016].

MORENO, A. (2012). *Implementación del método de presión para medir la permeabilidad en el concreto. Lima, Perú*. Investigación de Tesis.

MOLINA, M. y Valdivia, M. (2007). “*Uso de la goma de tuna como impermeabilizante en morteros de tierra*”. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM.

GRAVIL, C. (2015). Tecnología de los materiales: Morteros. Perú. Recuperado de: <http://www.tecmaterialesbravo.blogspot.com/2015/10/semana-10-morteros.html>.

GARCÍA, B. (2013). Mucílago de Nopal (Opuntia spp.) Sobre propiedades micro morfológicas y estructurales del suelo. Montecillo, Texcoco, Edo. de México: Tesis Doctoral.

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TEMA: Unidades de Albañilería resistente a la Humedad a Base de concreto y Plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Limas-2019

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensión	Indicadores
Problema General ¿Cuál sería el diseño de unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima-2019?	Objetivo General Diseñar unidades de albañilería resistentes a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. 2019	Hipótesis General Es posible diseñar unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna Lima-2019	Unidades de albañilería resistentes a la humedad	Propiedades de los agregados	Diseño de mezcla
				Propiedades Mecánicas	Esfuerzo a la compresión
				Propiedades Físicas	Trabajabilidad
Problemas Específicos ¿cuál serán las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistentes a la humedad	Objetivos Específicos Analizar las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad	Hipótesis Específicos Se podrá conocer las características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería resistente a la humedad			Dimensionamiento
					Alabeo
¿Cuál será la influencia el porcentaje de plástico reciclado en la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería resistentes a la humedad?	Analizar de qué manera influye los porcentajes de plástico en la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería a la humedad	Se podrá mejorar la resistencia con los porcentajes de plástico reciclado en las unidades de albañilería resistentes a la humedad	Plástico Reciclado	Volumen de Plástico Reciclado	0.5% de plástico
				(Fibra)	1 % de plástico
¿Cuál sería el porcentaje de permeabilidad por absorción de una unidad de albañilería comercial y la unidad de albañilería resistente a la humedad?	Analizar el porcentaje de permeabilidad por absorción de una unidad de albañilería comercial y de la unidad de albañilería resistente a la humedad	Se podrá tener mayor permeabilidad de las unidades de albañilería resistentes a la humedad	Impermeabilizante ante de penca de tuna	Coeficiente	Peso
				Absorción	Peso Saturado
					Peso Sumergido
					% de Absorción

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°2: ENSAYO DE AGREGADOS

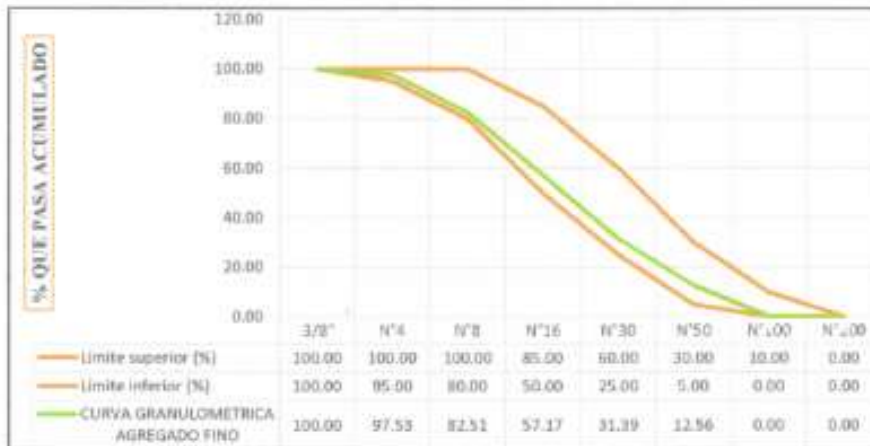


ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS MTC E-204

Solicitante:	Bach. Sheyla Esther Huamánica Quijpe	Muestra:	Arena Gruesa
Proyecto:	*Unidades de Alfarería resistentes a la humedad a base de Concreto y plástico Reciclado e Impermeabilizado con Penas de Tuna, Lima-2019*	Proveniente:	Cantara Trapiche
		Fecha:	25-28/09/2019

Agregado fino

ANALISIS GRANULOMETRICO DE MATERIALES						Agregado Fino	
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	Limite superior (%)	Limite inferior (%)
3/8"	9,5	0	0	0	100,00	100,00	100,00
N°4	4,750	12,00	2,65	2,47	97,35	100,00	95,00
N°8	2,360	66,60	14,71	17,18	82,63	100,00	80,00
N°16	1,180	111,00	24,52	41,71	58,11	85,00	50,00
N°30	0,600	118,30	26,14	67,85	31,97	60,00	25,00
N°50	0,300	89,00	19,66	87,51	12,31	30,00	5,00
N°100	0,150	55,70	12,31	99,82	0,00	10,00	0,00
N°200	0,075	0,00	0,00	99,82	0,00	0,00	0,00




 Técnico suelos y concreto
 Julio Días Gutiérrez


 Mg. Boza Olaechea Margarita
 INGENIERA CIVIL
 C.A.P. 80509
 Ingeniería Civil



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO MTC E 108-2000/NTP 339.127

Solicitante:	Sheyla Esther Huamantla Guispe	Muestra:	Arena Gruesa
Proyecto:	"Unidades de Alcantarilla resistentes a la humedad a base de Concreto y plástico Reciclado e impermeabilizado con Pesca de Tuna, Lima-2019"	Proveniente:	Cantera Trapiche -Lima
		Fecha:	25-26/09/2019

Ensayo de Humedad de agregado fino

	ENSAYO N° 1	ENSAYO N° 2
N° DE ENSAYO	1	2
Peso de la muestra + molde (G)	562.8	562.8
Peso del molde (g)	162.8	162.8
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA (GR)	500	500
PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA (GR)	551.8	544.8
PESO DE LA MUESTRA SECA (GR)	489	482
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.25	3.73
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.99%	

Técnico suelos y concreto
Julio Días Gutiérrez



Ingeniería Civil
Mg.Boza Olaechea Margarita



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO Y GRUESO (NTP 400.017, 2011)

Solicitante:	Sheyla Esther Huamánica Quipe	Muestra:	Arena Gruesa
Proyecto:	"Unidades de Albañilería resistentes a la humedad a base de Concreto y plástico Reciclado e impermeabilizado con Perca de Tuna, Lima-2019"	Proveniente:	Cantera Trapiche -Lima
		Fecha:	25-26/09/2019

Agregado Fino

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO FINO ASTM C-29				
Peso Muestra + Molde (g)	Peso Molde (g)	Peso Muestra Suelto (g)	Volumen de Molde (cm ³)	Peso Unitario Suelto (g/cm ³)
6896	2717	4182	2800	1.49
6967	2717	4250	2800	1.52
Promedio de Peso Unitario Suelto				1.506

PESO UNITARIO COMPACTO DE AGREGADO FINO ASTM C-29				
Peso Muestra + Molde (g)	Peso Molde (g)	Peso Muestra Compacto (g)	Volumen de Molde (cm ³)	Peso Unitario Compac. (g/cm ³)
7368	2717	4651	2800	1.66
7421	2717	4704	2800	1.68
Promedio de Peso Unitario Compacto				1.671

Técnico suelos y concreto
Julio Dias Gutiérrez

Mg. Soza Olachea
INGENIERA CIVIL
CIP 80500

Ingeniería Civil
Mg. Soza Olachea Margarita



MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(MTC E-205,206 /ASTM C-127 /AASHTO T-84, T-85)

Solicitante:	Sheyla Esther Huamánica Quipe	Muestra:	Arena Gruesa
Proyecto:	"Unidades de Albañilería resistentes a la humedad a base de Concreto y plástico Reciclado e Impermeabilizado con Penca de Tuna, Lima-2019"	Proveniente:	Centena Trapiche -Lima
		Fecha:	25-26/09/2019

Agregado Fino

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO										
Peso frasco	Peso Suelo	Peso frasco + Peso suelo SSS	Peso frasco + agua + SSS (4)	Volumen Agua (4-3) (5)	Peso Suelo Seco	Vol. de muestra (2-5) (7)	P.E. de la masa (6)(2-5)	P.E. SSS (2)(2-5)	P.E. Aparente (5)(2-5)-(2-5)	Absorción (%) ((2-5)/(6))*100
175	500.00	675.00	989.00	314.00	493.29	307.29	2.65	2.60	2.75	1.36
154.30	500.00	654.30	962.10	307.60	493.29	301.09	2.57	2.60	2.69	1.36
Promedio de Peso Especifico a Absorción							2.61	2.64	2.71	1.36


Técnico suelos y concreto
Julio Días Gutiérrez



Margarita Boza Olaechea
INGENIERA CIVIL
CIP. 90500
Ingeniería Civil
Mg.Boza Olaechea Margarita

ANEXO N°3: DISEÑO DE MEZCLAS



DOSIFICACION DE MEZCLA				
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLÁSTICOS REICLADO E IMPERMEABILIZADO CON PENCA DE TURNA, LIMA-2019				
UBICACIÓN : LIMA - LIMA		HECHO POR : E.E.P.		
SOLICITADO : BACH. SHEILA ESTHER HUAMANICA QUISPE		FECHA : 17-Oct-2019		
CANTERA A. RND : TIAFICHE		CANTERA A. GRUESO		
MÉTODO DISEÑO : -		DISEÑO CON AJUSTO : <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		
TIPO CONSTRUCCIÓN : -		CONSISTENCIA : SECA		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS f'_{c28} = 210 kg/cm ²		ASENTAMIENTO (SLUMP) : -		
CEMENTO PORTLAND (ASTM C-150) TIPO : I MARCA : -		P.C. PESO ESPECÍFICO : 3.1		
CONDICIÓN CLIMA : -		ATAQUE QUÍMICO : -		
SELECCIÓN DE RELACIÓN AGUA / CEMENTO : POR RESISTENCIA		DISEÑO N° : 1		
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		UNIDAD	AGREGADOS	
			F	C
I	GRAVEDAD ESPECÍFICA BULE (BASE SECA) - ASTM C-127		2.61	3.15
II	PESO UNITARIO SUJTO SECO - ASTM C-29	kg/m ³	1,506	1,310
III	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO - ASTM C-29	kg/m ³	1,671	-
IV	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN - ASTM C-127	%	1.38	-
V	CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D-2226	%	2.59	-
VI	MÓDULO DE FINESA - ASTM C-136,125		3.76	-
VII	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	Pulg.	-	-
CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		UNIDAD	PESOS	
			P	VOLUMEN
1	Valoran de lechada = 1m ³ - Var	kg/m ³	(Ww)/(Gcc*1000)	-
	VOLUMEN de LECHADA	kg/m ³	(A)/(P*1000)	0.423
	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	%	-	-
2	RELACION AGUA - CEMENTO		(Ww*Wc)	0.75
	PESO DEL AGUA	kg	(A*Wc*100)	26.99
	VOLUMEN DEL AGUA	m ³	(Ww)/(Gcc*1000)	0.029
	VOLUMEN DE CEMENTO por PESO DE BOLSA DE CEMENTO	m ³	Vc = (Wc)/(Gcc*Pw)	0.0195
	VOLUMEN DE LECHADA POR BOLSA DE CEMENTO	m ³	V.L = (Ww*Wc)	0.043
	CALCULO DE VOLUMEN DE CEMENTO Y AGUA PARA 1m ³ de mortero	m ³	V.L → 1m ³ / Wc → 1m ³ = V.L → (1000/Wc) →	0.3882
	ENCONTRAR EL VOLUMEN DE AGUA	m ³	V.L → 1m ³ / Wc → 1m ³ = V.L → (1000/Wc) →	0.2884
3	PARA OBTENER EL V.L PARA 1m ³ , se suma el Vc + V.L	m ³	V.L = (Vc+V.L)	0.4336
4	DETERMINACION DEL PESO DE LOS MATERIALES PARA 1m ³ de mortero	m ³	Wtotal = (Vtotal*Gcc*Pw)	0.5770
Teniendo los 3 Volúmenes que componen la Mezcla				
a.	Cemento	kg	Wc = (Vc*Gcc*Pw)	419.5870
b.	Arena	kg	Ww = (Vw*Gcc*Pw)	1,506.0
c.	Agua	lbs	Ww = (Vw*Gcc*Pw)	3380
CORRECCION POR ABSORCIÓN				
	agua absorbida		Wabs = (Ww*Wabsor/100)	20.5
	AGUA EFECTIVA (suma de agua absorbida + agua total)	lbs		3360.5
PROPORCION DE MATERIALES EN BASE AL PESO Y AL VOLUMEN				
a.	peso			
	W.cemento / W.cemento		1	
	W.arena/W.cemento		4	

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 145078



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 SHEILA ESTHER HUAMANICA QUISPE
 INGENIERA CIVIL



DOSIFICACION DE MEZCLA				
PROYECTO :	DISEÑO DE UNIDADES DE ALBARILERA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLÁSTICOS RECIKLADO E IMPERMEABILIZADO CON PENCA DE TURIA, LIMA-2016			
UBICACIÓN :	LIMA - LIMA	HECHO POR :	I.C.E.F.	
SOLICITADO :	BACH. SHEILA ESTHER HUMANTICA OLIVERA		FECHA :	17-04-2019
CANTERA A. RINDO :	TRAFOR	CANTERA A. GRUESO		
MÉTODO DISEÑO :	-	DISEÑO CON ADITIVO :	NO	
TIPO CONSTRUCCIÓN :	-	CONSISTENCIA :	SECA	
RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS $f'_c =$	200	ASENTAMIENTO (SLUMP) :	-	
CEMENTO PORTLAND (ASTM C-150)	TIPO :	MARCA :	P.Z. PESO ESPECIFICO :	1.1
CONDICIÓN CLIMA :	-	ATAQUE QUÍMICO		
SELECCIÓN DE RELACIÓN AGUA / CEMENTO :	POR RESISTENCIA		DISEÑO N° :	2
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		UNIDAD	AGREGADOS	
I	GRAVEDAD ESPECIFICA BULK (BASE SECA) - ASTM C-127		F	FINO
II	PESO UNITARIO SUELTO SECO - ASTM C-29	kg/m ³	C	CEMENTO
III	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO - ASTM C-29	kg/m ³		
IV	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN - ASTM C-127	%		
V	CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D-2234	%		
VI	MÓDULO DE FINZA - ASTM C-136,135			
VII	TAMANO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	Pulg.		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		UNIDAD	FÓRMULAS	
1	Volumen de lechada = 3m ³ - Var	kg/m ³		$(W_w / (G_w * 1000))$
	VOLUMEN de LECHADA	kg/m ³		$(A/P) * 1000$
	PORCENTAJE de AIRE ATRAPADO	%		-
2	RELACION AGUA - CEMENTO			(W_w / W_c)
	PESO DEL AGUA	kg		$(0.68 * 42.5)$
	VOLUMEN DEL AGUA	m ³		$(W_w / (G_w * W_c))$
	VOLUMEN DE CEMENTO por PESO DE BOLSA DE CEMENTO	m ³		$W_c / (W_c / (G_c * P_W))$
	VOLUMEN DE LECHADA POR BOLSA DE CEMENTO	m ³		$V_L = (V_w + V_m)$
	CALCULO DE VOLUMEN DE CEMENTO Y AGUA PARA 3m ³ de mortero	m ³		$V_L \rightarrow 3m^3 / V_c \rightarrow 3m^3 + V_L \rightarrow (3m^3 / V_c \rightarrow)$
	ENCONTRAR EL VOLUMEN DE AGUA	m ³		$V_L \rightarrow 3m^3 / W_c \rightarrow 3m^3 + V_L \rightarrow (3m^3 / W_c \rightarrow)$
3	PARA OBTENER EL V.L PARA 3m ³ , se suma el V.L + V.a	m ³		$V.L = (V_c + V_a)$
4	DETERMINACION DEL PESO DE LOS MATERIALES PARA 3m ³ de mortero	m ³		$W_{mat} = (V_{mat} * G_{mat} * W_c)$
Teniendo los 3 Volúmenes que componen la Mezcla				
a. Cemento	kg		$W_c = (V_c * G_c * W_c)$	419.5670
b. Arena	kg		$W_a = (V_a * G_a * W_c)$	3.506.0
c. Agua	lit		$W_w = (V_w * G_w * W_c)$	288
d. Fibra de plástico reciclado	kg		$W_f = (V_f * G_f * W_c)$	20.978
CORRECCION POR ABSORCION				
agua absorbida			$W_{wabs} = (W_w * (A_{abs} / 100))$	28.5
AGUA EFECTIVA (suma de agua absorbida + agua total)	lit			308.85
PROPORCION DE MATERIALES EN BASE AL PESO Y AL VOLUMEN				
a. peso				
W.cemento / W.cemento				1
W.arena/W.cemento				4
W.fibra /W.cemento				0.005

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 148025



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 SHEILA ESTHER HUMANTICA OLIVERA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP N° 148025



DOSIFICACION DE MEZCLA						
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLÁSTICOS RECYCLADO E IMPERMEABILIZADO CON PINTA DE TUNA, LIMA-2023						
UBICACIÓN : LIMA - LIMA			HECHO POR : E.L.L.			
SOLICITADO : BACH. DIEYLA ESTHER HUAMANICA QUISEP			FECHA : 17-Oct-2019			
CANTERA A/RINDO : TRAFICHE		CANTERA A. GRUESO				
MÉTODO DISEÑO : -			DISEÑO CON ADITIVO : NO			
TIPO CONSTRUCCIÓN : -			CONSISTENCIA : SECA			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS f'_{c-28} : 210 kg/cm ²			ASENTAMIENTO (SLUMP) : -			
CEMENTO PORTLAND (ASTM C-150) TIPO : 1 MARCA : -			P.E. PISO ESPESOR CO : 8.1			
CONDICIÓN CLIMA : -			ATAQUE QUÍMICO : -			
SELECCIÓN DE RELACIÓN AGUA / CEMENTO : POR RESISTENCIA			DISEÑO N° : 7			
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		UNIDAD	AGREGADOS			
			F	RND	C	CEMENTO
I	GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK (BASE SECA) - ASTM C-127		2.61			3.15
II	PESO UNITARIO SUELO SECO - ASTM C-29	kg/m ³	1,506			1,310
III	PESO UNITARIO SUELO COMPACTADO - ASTM C-29	kg/m ³	1,671			
IV	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN - ASTM C-127	%	1.36			
V	CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D-2216	%	1.99			
VI	MÓDULO DE FINES - ASTM C-136,125		2.78			
VII	TAMAJO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	mm				
I. CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		UNIDAD	II	FORMULAS		VALORES
1	Volumen de lechada = $V_m + V_f$	kg/m ³		$(W_w)/(G_{ce} * 1000)$		-
	VOLUMEN de LECHADA	kg/m ³		$(A)/(P * 1000)$		0.423
	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	%		-		-
2	RELACION AGUA - CEMENTO			$(W_w)/(W_c)$		0.75
	PESO DEL AGUA	kg		$(B * 0.0423)$		28.90
	VOLUMEN DEL AGUA	m ³		$(W_w)/(G_{ce} * 1000)$		0.03
	VOLUMEN DE CEMENTO por PISO DE BOLSA DE CEMENTO	m ³		$V_c = (W_c)/(1000 * G_{ce})$		0.0135
	VOLUMEN DE LECHADA POR BOLSA DE CEMENTO	m ³		$V.L = (V_c)/(V_{m+a})$		0.042
	CALCULO DE VOLUMEN DE CEMENTO Y AGUA PARA 1m ³ de mortero	m ³		$V.L \rightarrow 1m^3 / V_c \rightarrow 1m^3 = V.L \rightarrow 1000 / V_c \rightarrow$		0.1333
	ENCENTRAR EL VOLUMEN DE AGUA	m ³		$V.L \rightarrow 1m^3 / V_c \rightarrow 1m^3 = V.L \rightarrow 1000 / V_c \rightarrow$		0.2894
3	PARA OBTENER EL V.L PARA 1m ³ , se suma el $V_c + V_a$	m ³		$V.L = (V_c + V_a)$		0.4216
4	DETERMINACION DEL PESO DE LOS MATERIALES PARA 1m ³ de mortero	m ³		$W_{mat} = (V_{mat} * G_{mat} * 1000)$		0.5770
Teniendo los 3 Volúmenes que componen la Mezcla						
a.	Cemento	kg		$W_w = (V_c * G_{ce} * 1000)$		433.5670
b.	Arena	kg		$W_a = (V_a * G_a * 1000)$		1,505.8
c.	Agua	litro		$W_w = (V_w * G_w * 1000)$		28.9
d.	Fibra de plástico reciclado	kg		$W_f = (V_f * 1000)$		43.967
CORRECCION POR ABSORCION						
	agua absorbida			$W_{wabs} = (W_w * (W_{absor} / 100))$		16.5
	AGUA EFECTIVA (suma de agua absorbida + agua total)	litro				118.40
PROPORCION DE MATERIALES EN BASE AL PESO Y AL VOLUMEN						
a. peso						
	W.cemento / W.cemento					1
	W.arena/W.cemento					4
	W.fibra /W.cemento					0.01

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146975



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

 J.R. E. C. P. S. R. F. FERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL



ANEXO N°4: RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA - LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANAYCA QUIRPE
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLÁSTICO RECICLADO E IMPERMEABILIZADO CON PAVENSA DE TUNA, LIMA - 2018
UBICACIÓN : LIMA - LIMA
MUESTRA : PROBETAS DE CONCRETO
FECHA : 20/11/2019

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Altura (cm)	Díámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
1	Pc1 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12542	160
2	Pc2 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12022	153
3	Pc3 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12341	157
4	Pc1 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12805	163
5	Pc2 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12411	158
6	Pc3 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12188	157
7	Pc1 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	13025	166
8	Pc2 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12877	164
9	Pc3 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12692	162

Observaciones : Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante (fecha y origen), el laboratorio solo es responsable de la rotura.

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146928



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILSON C. ESCOBAR FERRER
 INGENIERO CIVIL



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA - LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANICA QUISE
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD Y PLÁSTICO RECIKLADO E IMPERMEABILIZADO CON PLENCA DE TUNA, LIMA
 1/2019
UBICACIÓN : LIMA - LIMA
MUESTRA : PROBETAS DE CONCRETO
FECHA : 20/11/2019

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Muestreo	Fecha de Robora	Edad (días)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
1	Pc1 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12542	160
2	Pc2 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12022	153
3	Pc3 (Patrón sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12341	157
4	Pc1 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12605	163
5	Pc2 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12411	158
6	Pc3 (Patrón con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12380	157
7	Pc1 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	13025	166
8	Pc2 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12877	164
9	Pc3 (Patrón con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12692	162

Observaciones : Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante (fecha y origen), el laboratorio solo es responsable de la robora.

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146028



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 146028



DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA - LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANTICA QUISEP
 PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLASTICO RECIKLADO E IMPERMEABILIZADO CON PAVISA DE TUNA, LIMA.
 UBICACIÓN : LIMA - LIMA
 MUESTRA : PROBETAS DE CONCRETO.
 FECHA : 2011/02/19

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS ASTM C 39

N° de Testigos	Identificación	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Altura (cm)	Diametro (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
1	Pc1 (Patron sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12542	160
2	Pc2 (Patron sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12022	153
3	Pc3 (Patron sin fibra)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12341	157
4	Pc1 (Patron con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12605	163
5	Pc2 (Patron con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12411	158
6	Pc3 (Patron con fibra 0.5%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12380	157
7	Pc1 (Patron con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	13025	166
8	Pc2 (Patron con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12877	164
9	Pc3 (Patron con fibra 1%)	9/11/19	16/11/19	7	20	10	78.54	12692	162

Observaciones : Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante (fecha y origen), el laboratorio solo es responsable de la rotura.

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146928



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 INGENIERO CIVIL
 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 Reg. CIP N° 146928



ANEXO N°: RESULTADOS DE ENSAYO DE DIMENSIONAMIENTO



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANTICA QUISPE
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLASTICO RECICLADO E IMPERMEABILIZACION CON PENCA DE TUNA, LIMA-2019
UBICACIÓN : LIMA - LIMA
FECHA DE RECEPCION : 18/11/2019
FECHA DE EMISION : 20/11/2019
REALIZADO POR : J.C.E.F.

DIMENSIONAMIENTO EN LADRILLOS NTP 399.613

RESULTADOS DE MEDIDAS

MUESTRA LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	LARGO (mm)				prom.
		1	2	3	4	
M - 1	King kong	240.5	240.4	240.4	240.4	240.4
M - 2	King kong	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3
M - 3	King kong	240.4	240.3	240.3	240.3	240.3
M - 4	King kong	240.3	240.4	240.3	240.3	240.3
M - 5	King kong	240.4	240.4	240.4	240.4	240.4
M - 6	King kong	240.6	250.0	240.7	240.7	243.0
M - 7	King kong	240.7	240.8	240.7	240.8	240.8
M - 8	King kong	240.2	240.7	240.4	240.1	240.3
M - 9	King kong	240.6	240.7	240.8	240.5	240.6
M - 10	King kong	240.9	240.7	240.7	240.6	240.7
					promedio	241.1

	ANCHO (mm)				prom.	
	1	2	3	4		
	133.8	133.6	132.8	133.0	133.3	
	132.0	132.6	131.9	132.8	132.3	
	132.1	132.6	132.7	132.2	132.4	
	132.8	133.2	131.9	132.7	132.6	
	133.6	132.5	133.0	132.2	132.8	
	135.5	135.7	135.0	134.3	135.1	
	136.0	135.7	137.3	135.7	136.2	
	133.5	134.2	133.3	132.9	133.4	
	134.1	133.3	133.5	132.7	133.4	
	133.7	132.7	132.9	132.7	133.0	
					promedio	134.2

	ALTURA (mm)				prom.	
	1	2	3	4		
	92.4	91.7	93.7	90.6	92.1	
	90.5	92.0	90.4	91.0	91.0	
	92.7	92.7	91.8	92.3	92.3	
	91.8	91.4	92.1	92.3	91.9	
	93.9	91.5	92.5	91.4	92.3	
	91.9	92.6	91.3	90.8	91.7	
	88.1	86.5	89.8	88.7	88.2	
	91.1	91.7	92.1	92.1	91.8	
	90.9	91.5	91.6	91.0	91.2	
	92.2	91.5	91.9	90.9	91.6	
					promedio	90.9

*OBSERVACION: LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE.

*NOTA 1:

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146028



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

JOSÉ ESTEBAN ERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146028



ANEXO N°6: RESULTADOS DE ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE ALABEO



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANICA QUISEP
 PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLASTICO RECICLADO E IMPERMEABILIZACION CON PENCA DE TUNA, LIMA- 2019
 UBICACION : LIMA - LIMA
 FECHA DE RECEPCION : 18/11/2019
 FECHA DE EMISION : 20/11/2019
 REALIZADO POR : J.C.E.F.

DETERMINACION DE ALABEO EN LADRILLOS NTP 399.613

RESULTADO DE LAS MEDIDAS

MUESTRA	TIPO DE LADRILLO	CONCAVIDAD		CONVEXIDAD		PROM
		PRESENTA CONCAVIDAD (SI/NO)	CARA SUPERIOR (mm)	PRESENTA CONVEXIDAD (SI/NO)	CARA INFERIOR (mm)	
M-1	King kong	si	1.0	0.1	0.1	0.10
M-2	King kong	si	1.0	0.1	0.1	0.13
M-3	King kong	No	0.0	0.2	0.3	0.23
M-4	King kong	si	11.0	0.3	0.4	0.37
M-5	King kong	si	0.5	0.2	0.1	0.13
M-6	King kong	si	0.5	0.2	0.1	0.17
M-7	King kong	si	1.0	0.2	0.2	0.20
M-8	King kong	si	0.6	0.1	0.1	0.10
M-9	King kong	si	0.6	0.1	0.2	0.13
M-10	King kong	No	0.0	0.1	0.2	0.20
PROMEDIO						0.18

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE
 NOTA:



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 1851 C/ CALAMANTE FERNANDEZ
 T. 011 426 2000

ANEXO N° 7: RESULTADOS DE ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANTICA QUISPE
PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLASTICO RECICLADO E IMPERMEABILIZADO CON PENCA DE TUNA,
UBICACIÓN : LIMA - LIMA
FECHA DE RECEPCION : 18/11/2019
FECHA DE EMISION : 22/11/2019
REALIZO POR : J.C.E.F.

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN EN LADRILLOS "NTP 399.613"

RESULTADOS DEL ENSAYO

MUESTRA LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	PESO SECO LADRILLO (gr)	PESO SATURADO EN AGUA FRIA (gr)	PORCENTAJE ABSORCION (%)
M-1	King kong	6181	6544.0	5.87
M-2	King kong	6017	6390.0	6.20
M-3	King kong	6183	6542.0	5.81
M-4	King kong	6021	6407.0	6.41
M-5	King kong	6083	6443.0	5.92
PROMEDIO		6097.0	6465.2	6.04

* OBSERVACION: LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
 * NOTA:

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

 WILLIAM ALDO SEGOVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146028



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.

 JOSE C. ESCALANTE FERNANDEZ
 Ing. DE LABORATORIO



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

SOLICITANTE : SHEYLA ESTHER HUAMANTICA QUISPE
 PROYECTO : DISEÑO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA RESISTENTES A LA HUMEDAD A BASE DE CONCRETO Y PLASTICO RECICLADO E IMPERMEABILIZADO CON PENCA DE TUNA, LIM-
 UBICACIÓN : LIMA - LIMA
 FECHA DE RECEPCION : 18/11/2019
 FECHA DE EMISION : 22/11/2019
 REALIZO POR : J.C.E.F

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN EN LADRILLOS "NTP 399.613"

RESULTADOS DEL ENSAYO

MUESTRA LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	PESO SECO LADRILLO (gr)	PESO SATURADO EN AGUA FRIA (gr)	PORCENTAJE ABSORCION (%)
M-1	Bloque de concreto comercial	4485	4802	7.07
M-2	Bloque de concreto comercial	4470	4790	7.16
M-3	Bloque de concreto comercial	4460	4811	7.87
M-4	Bloque de concreto comercial	4465	4766	6.79
M-5	Bloque de concreto comercial	4450	4779	7.39
PROMEDIO		4466.0	4790	7.26

* OBSERVACION: LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.
 * NOTA:

PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 WILLIAM ALDO SEGÓVIA HERRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 146029



PLANET CONSULTORES E.I.R.L.
 JESÚS GARCÍA FERNÁNDEZ
 DE LABORATORIO



ANEXO N° 8: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 33. Mallas de polietileno de alta densidad a usarse



Figura 34. Preparación de materiales y equipos para granulometría



Figura 35. Tomando los datos del ensayo de absorción del agregado.



Figura 36. Dosificando el cemento.



Figura 37. Realizando las dosificaciones para el preparado



Figura 38. Aplicación de fibra a la mezcla patrón



Figura 39. Verificación del asentamiento del concreto



Figura 40. Desmoldado de las unidades de albañilería resistentes a la humedad



Figura 271. Compactación de mezcla en probetas



Figura 42. Curado de probetas y unidades de albañilería



Figura 43. Sopleteado de con fuego- eliminación de fibras salientes



Figura 44. Aplicación de impermeabilizante natural en las unidades de albañilería



Figura 45. Obtención de datos del equipo de compresión.



Figura 46. Equipo de rotura, aplicando carga a probeta



Figura 47. Comprobación del alabeo en las unidades de albañilería.



Figura 288. Unidades de albañilería puestas en horno



Figura 49. Realizando la variación dimensional de las unidades

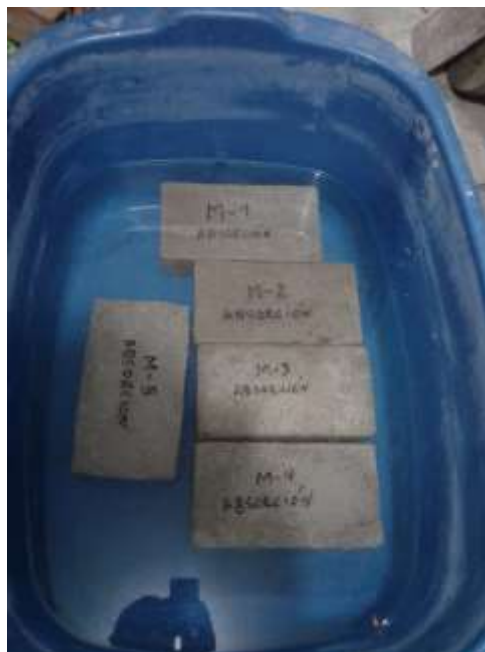


Figura 50. Realizando el coeficiente de absorción en las unidades

ANEXO N° 9: FICHAS DE CALIBRACIÓN E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC - 7888 - 2019

PROFORMA : 2861A

Fecha de emisión : 2019-09-30

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : PLANET CONSULTORES E.I.R.L

Dirección : Av. Calle 30 Mza. W1 Lote. 8 Urb. El Alamo Lima - Lima - Comas.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA HIDRÁULICA

Marca : ELE
Modelo : 36-07 35/06
Serie : 140800027
Alcance : 1555 kN
Resolución : 0,1 kN
Procedencia : U.S.A.
Identificación : 0003
Ubicación : Sala de Ensayos
Fecha de Calibración : 2019-09-30

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

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

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de PLANET CONSULTORES E.I.R.L

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 "Procedimiento interno de Calibración de Prensas, Celdas y Anillos de Carga".

CONDICIONES AMBIENTALES

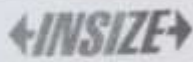
MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,6 °C	21,6 °C
HUMEDAD RELATIVA	61,0%	62,0%

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

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP :0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Inspection Certificate

Product name Digital Caliper
Code No. 1108-200W
Measuring range 0-200mm / 0-8"
Resolution 0.01mm / 0.0005"
Serial No. 2308161248
Standard temperature 20 °C / 68 °F

Traceable to USA NIST No.821/279484-10
Germany DKD No.D-K-15198-01-06
Inspector *Dial*
Judgement Passed

Unit: inch

Unit: mm

Measuring Length	Permissible Error	Error	
		External	Internal
0.4 DIA	+0.0005 -0.0010	/	-0.0005
2	±0.0010	0.0010	/
4		0.0005	/
6	±0.0015	0.0005	/
8		0.0000	/
10		/	/
12		/	/

Measuring Length	Permissible Error	Error	
		External	Internal
Φ10	+0.01 -0.02	/	-0.01
50	±0.02	0.02	/
100		0.01	/
150	±0.03	0.01	/
200		0.00	/
250		/	/
300		/	/



Laboratorio de Calibración

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 7893 - 2019

PROFORMA : 2861A

Fecha de emisión: 2019 - 09 - 30

Página : 1 de 5

SOLICITANTE : PLANET CONSULTORES E.I.R.L

Dirección : Av. Calle 30 Mza. W1 Lote. 8 Urb. El Alamo Lima - Lima - Comas.

EQUIPO : HORNO
Marca : TECNICAS
Modelo : STHX-3A
N° de Serie : 130777
Tipo de Ventilación : Natural
Procedencia : No Indica
Identificación : 006
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMÓMETRO DIGITAL
Marca : AUTOCOMPACT
Alcance : 110 °C
Resolución : 0,1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
Marca : AUTOCOMPACT
Alcance : 110 °C
Resolución : 0,1 °C
Fecha de Calibración : 2019 - 09 - 30
Ubicación : SALA DE ENSAYOS

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de PLANET CONSULTORES E.I.R.L

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

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

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.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,0 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	73,9 %	73,9 %

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Pumar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Laboratorio de Calibración

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

Certificado : TC - 7893 - 2019

Página : 2 de 5

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Dos Termómetros Digitales Incertidumbre 0,007 °C DM - INACAL	Termómetro Digital -200 °C a 400 °C	LT-247-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
110 °C ±5 °C	110	40 min	80 min	50 %	ARENA Y PIEDRAS

Tiempo (h:mm)	Termómetro Horno (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} ⁽¹⁾ (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	110,0	109,1	110,5	107,6	110,9	110,5	111,5	109,0	111,1	112,5	110,3	110,3	4,9
0:02	110,0	109,1	110,6	107,6	111,0	110,8	111,4	109,1	111,1	112,6	110,4	110,4	5,1
0:04	110,0	109,1	110,6	107,6	111,0	110,8	111,4	109,1	111,1	112,6	110,4	110,4	5,1
0:06	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,7	111,6	109,0	111,0	112,6	110,3	110,4	5,0
0:08	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,7	111,6	109,0	111,0	112,6	110,3	110,4	5,0
0:10	110,0	109,1	110,6	107,6	111,2	110,7	111,7	109,1	111,0	112,6	110,3	110,4	5,0
0:12	110,0	109,1	110,6	107,6	111,2	110,7	111,7	109,1	111,0	112,6	110,3	110,4	5,0
0:14	110,0	109,2	110,7	107,7	111,0	110,6	111,5	108,9	111,1	112,6	110,5	110,4	5,0
0:16	110,0	109,2	110,7	107,7	111,0	110,6	111,5	108,9	111,1	112,6	110,5	110,4	5,0
0:18	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,7	111,6	109,0	111,1	112,6	110,4	110,4	5,1
0:20	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,7	111,6	109,0	111,1	112,6	110,4	110,4	5,1
0:22	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,9	111,5	108,9	111,1	112,7	110,3	110,4	5,0
0:24	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,9	111,5	108,9	111,1	112,7	110,3	110,4	5,0
0:26	110,0	109,1	110,5	107,6	111,1	110,7	111,7	109,0	111,1	112,7	110,4	110,4	5,1
0:28	110,0	109,1	110,5	107,6	111,1	110,7	111,7	109,0	111,1	112,7	110,4	110,4	5,1
0:30	110,0	109,2	110,7	107,7	111,1	110,7	111,6	108,9	111,0	112,6	110,4	110,4	4,9
0:32	110,0	109,2	110,7	107,7	111,1	110,7	111,6	108,9	111,0	112,6	110,4	110,4	4,9
0:34	110,0	109,1	110,5	107,7	111,1	110,7	111,5	109,0	110,9	112,6	110,4	110,3	4,9
0:36	110,0	109,1	110,5	107,7	111,1	110,7	111,5	109,0	110,9	112,6	110,4	110,3	4,9
0:38	110,0	109,0	110,5	107,6	111,1	110,7	111,5	109,0	110,9	112,6	110,4	110,3	5,1
0:40	110,0	109,0	110,5	107,6	111,1	110,7	111,5	109,0	110,9	112,6	110,4	110,3	5,1
0:42	110,0	109,1	110,5	107,7	111,0	110,6	111,5	109,0	111,1	112,6	110,4	110,3	5,0
0:44	110,0	109,1	110,5	107,7	111,0	110,6	111,5	109,0	111,1	112,6	110,4	110,3	5,0
0:46	110,0	109,2	110,7	107,7	111,0	110,6	111,5	109,1	111,1	112,6	110,4	110,4	4,9
0:48	110,0	109,2	110,7	107,7	111,0	110,6	111,5	109,1	111,1	112,6	110,4	110,4	4,9
0:50	110,0	109,2	110,8	107,6	111,2	110,8	111,7	109,1	111,2	112,6	110,4	110,5	5,0
0:52	110,0	109,2	110,8	107,6	111,2	110,8	111,7	109,1	111,2	112,6	110,4	110,5	5,0
0:54	110,0	109,1	110,6	107,7	111,1	110,7	111,7	109,2	111,2	112,7	110,5	110,5	5,0
0:56	110,0	109,1	110,6	107,7	111,1	110,7	111,7	109,2	111,2	112,7	110,5	110,5	5,0
0:58	110,0	109,1	110,6	107,7	111,0	110,6	111,5	109,2	111,0	112,6	110,4	110,4	5,0
1:00	110,0	109,1	110,6	107,7	111,0	110,6	111,5	109,2	111,0	112,6	110,4	110,4	5,0
T. PROM ⁽¹⁾	110,0	109,1	110,6	107,6	111,1	110,7	111,6	109,0	111,1	112,6	110,4		
T. MAX ⁽²⁾	110,0	109,2	110,8	107,7	111,2	110,9	111,7	109,2	111,2	112,7	110,5		
T. MIN ⁽³⁾	110,0	109,0	110,5	107,6	110,9	110,5	111,4	108,9	110,9	112,5	110,3		
DTT ⁽⁴⁾	0,0	0,2	0,3	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2		

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



laboratorio de Calibración

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

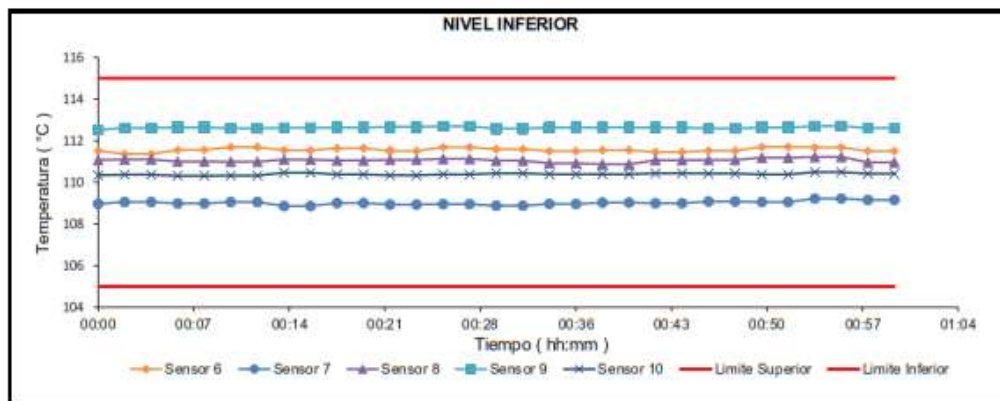
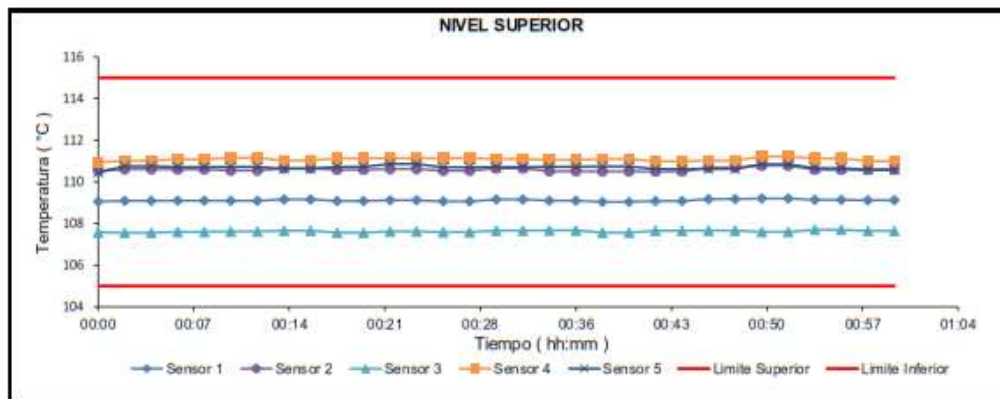
Certificado : TC - 7893 - 2019

Página : 3 de 5

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	112,7	0,3
Mínima Temperatura Medida	107,6	0,4
Desviación Temperatura en el Tiempo	0,4	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	5,0	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,20	0,04
Uniformidad Medida	5,1	0,3

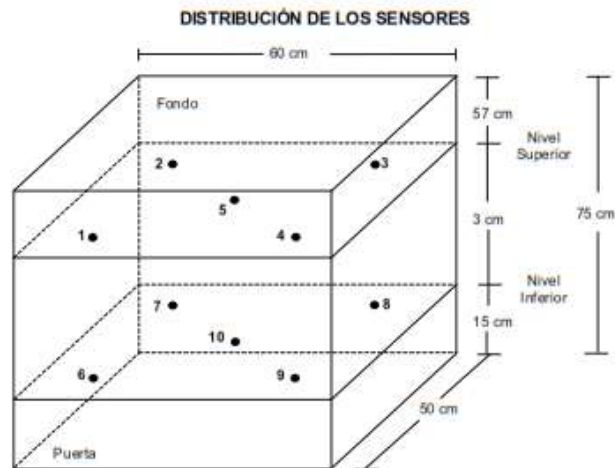
GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
 Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 5 cm por encima de la parrilla superior.
 Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.
 Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 6 cm de las paredes laterales y a 7 cm del frente y fondo del equipo.

FOTOGRAFÍA DEL MEDIO ISOTERMO





OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

[1] T. PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

[2] T prom: Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición para un instante dado.

[3] Tmax: Temperatura máxima.

[4] Tmin: Temperatura mínima.

[5] DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de Medio Isotermo: 0,1 °C

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

La Estabilidad es considerada igual a $\pm \frac{1}{2}$ máx. DTT.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-060-2019

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

Expediente 19049
Solicitante PLANET CONSULTORES E.I.R.L
Dirección AV. CALLE 30 MZA. W1 LOTE. 8 URB. EL ALAMO (CRUCE AV.PANAMERICANA NORTE -AV.TRAPICHE) LIMA - LIMA - COMAS

Instrumento de Medición BALANZA NO AUTOMÁTICA

Marca (o Fabricante) OHAUS
Modelo EB30
Número de Serie 8033071910
Procedencia CHINA
Tipo ELECTRÓNICA
Identificación NO INDICA
Alcance de Indicación 0 g a 30000 g
División de escala (d) o resolución 1 g
Div. verif. de escala (e) 10 g
Capacidad Mínima 20 g
Clase de exactitud III

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Ubic. Del Instrumento INSTALACIONES DE PLANET CONSULTORES E.I.R.L

Lugar de Calibración LABORATORIO DE MASA DE CEM INDUSTRIAL EIRL

Fecha de Calibración 2019-03-05

Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

LM-C-007-2019; LM-C-015-2019; LM-008-2019; 0694-LM-2018; M-0294-2018; T-2789-2018.

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2019-03-06

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
Coop. César Vallejo Mz. V Lt. 01 S.M.P. - Lima - Lima
• Telf.: 6717348 • RPM: #958009777 • CEL: 958009778
• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	21,3 °C	Final	21,3 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Medición Nº	Carga L1 = 15000 g			Carga L2 = 30000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
2	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
3	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
4	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
5	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
6	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
7	15000	0,4	4,6	30000	0,7	4,3
8	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4
9	15000	0,4	4,6	30000	0,7	4,3
10	15000	0,4	4,6	30000	0,6	4,4

Carga (g)	E _{max} - E _{min} (g)	e.m.p (g)
15000	0,000	20
30000	0,100	30



2	5
1	
3	4

Posición de las Cargas

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura	Inicial	21,3 °C	Final	21,3 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E _o				Determinación del Error Corregido E _c					e.m.p ± g
	Carga min. (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	10	10	0,3	4,7	10000	9999	0,5	3,5	-1,2	20
2		10	0,3	4,7		9999	0,4	3,6	-1,1	20
3		10	0,2	4,8		9999	0,4	3,6	-1,2	20
4		10	0,2	4,8		9999	0,3	3,7	-1,1	20
5		10	0,2	4,8		10000	0,4	4,6	-0,2	20

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	21,3 °C	Final	21,3 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ± g
	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	
Eo 10	10	0,4	4,6						
20	20	0,4	4,6	0,0	20	0,3	4,7	0,1	10
100	100	0,3	4,7	0,1	100	0,3	4,7	0,1	10
1000	1000	0,3	4,7	0,1	1000	0,4	4,6	0,0	10
2000	2000	0,4	4,6	0,0	2000	0,3	4,7	0,1	10
5000	5000	0,4	4,6	0,0	4999	0,4	3,6	-1,0	10
10000	10000	0,5	4,5	-0,1	9999	0,4	3,6	-1,0	20
15000	14999	0,5	3,5	-1,1	14999	0,5	3,5	-1,1	20
20000	19998	0,5	2,5	-2,1	19999	0,5	3,5	-1,1	20
25000	25000	0,5	4,5	-0,1	25000	0,6	4,4	-0,2	30
30000	30000	0,6	4,4	-0,2	30000	0,6	4,4	-0,2	30

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. E: Error encontrado
 l: Indicación de la balanza. E₀: Error en cero.
 ΔL: Carga adicional. E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{0,16928 + 0,00000000083436 R^2}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000403089 R$

Observaciones

- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.


Fin del documento.

ANEXO N° 9: FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	CONSTANCIA DE VALIDACIÓN
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Yo Colquichagua Jaco Miriam Ruth DNI N°: 40454841
 CIP N°: 90693 de Profesión ing - civil
 Desempeñandome actualmente como Jefa de control de calidad
 en Cosapi

Por medio de la presente hace constar que he revisado con fines de validación el instrumento de Proyecto de Investigación " **Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019**"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo, formular las siguientes apreciaciones

Formato de recolección de Datos para identificar las propiedades físicas, mecánicas y de absorción de las unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado PET e impermeabilizado con penca de tuna	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
	0	0.25	0.5	0.75	1
1. CLARIDAD					X
2. OBJETIVIDAD					X
3. ACTUALIDAD					X
4. ORGANIZACIÓN					X
5. SUFICIENTE					X
6. INTENCIONALIDAD					X
7. CONSISTENCIA					X
8. COHERENCIA					X
9. METODOLOGÍA					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Lima a los 22 días del mes de Junio del dos mil diecinueve

DNI: 40454841
 Especialidad: Ing Civil
 Correo: M.colquichagua@gmail.com
 Telefono: 990801010



**MIRIAM RUTH
 COLQUICHAGUA JACO
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 090693**

Firma y Sello



PROYECTO: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019

DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

AUTOR: Huamantla Quispe Sheyla

Edad de Curado:

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Edad de Curado:

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Porcentaje de Adición.

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Observaciones

MIRIAM RUTH
COLQUICHAGUA JACO
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 090693



PROYECTO: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019

DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

AUTOR: Huamantica Quispe Sheyia

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

Muestra	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
Promedio			

Observaciones:

MIRIAM RUTH COLQUICHAGUA JACO
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 090693



PROYECTO: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y

DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo

AUTOR: Huamantica Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

Muestra	Convexidad		PROMEDIO
	Cara superior		
Promedio			

Muestra	Concavidad		PROMEDIO
	Cara superior		
Promedio			

Observaciones:

MIRIAM RUTH
COLQUICHAGUA JACO
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 090693



Proyecto: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019

Datos del proyecto: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

Autor: Huamantica Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Observaciones :



MIRIAM RUTH
COLQUICHAGUA JACO
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 090693

Yo Joan Carlos Bravo Mondeno DNI N°: 4084747
 CIP N°: 93832 de Profesión Ing. Civil
 Desempeñandome actualmente como Jefe de Oficina Técnica
 en AL & M SERVICIO GENERALES

Por medio de la presente hace constar que he revisado con fines de validación el instrumento de Proyecto de Investigación " **Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019**"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

Formato de recolección de Datos para identificar las propiedades físicas, mecánicas y de absorción de las unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado PET e impermeabilizado con penca de tuna	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
	0	0.25	0.5	0.75	1
1. CLARIDAD					x
2. OBJETIVIDAD					x
3. ACTUALIDAD					x
4. ORGANIZACIÓN					x
5. SUFICIENTE				x	
6. INTENCIONALIDAD					x
7. CONSISTENCIA					x
8. COHERENCIA				x	
9. METODOLOGÍA				x	

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Lima a los 14 días del mes de Junio del dos mil diecinueve

DNI: 4084747

Especialidad: Ingeniero Civil


Correo: Joan.Bravo@almserVICIOS.com.pe

Teléfono: 948872441




JOAN CARLOS BRAVO MONDENO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 93832

Firma y Sello

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FORMATO-01 ENSAYO DE COMPRESION			
PROYECTO: Diseño de Unidades de Albanilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019					
DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural					
AUTOR: Huamantla Giuspe Sheyla					
Edad de Curado:					
It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Maxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					
Edad de Curado:					
It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Maxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					
Porcentaje de Adición.					
It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Maxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					
Observaciones					


 JOAQUIN CARLO BUSTO MORGADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 83322

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FORMATO-02 DIMENSIONAMIENTO	
PROYECTO: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019			
DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural			
AUTOR: Huamantica Quispe Sheyla			
Fecha de ejecución :			
Tipo de Unidad:			
Muestra	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
Promedio			
Observaciones:			
 JOAN CARLO TEJIDO MONZÓ INGENIERO CIVIL CIP N° 93032			



PROYECTO: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y

DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo

AUTOR: Huamantla Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

Muestra	Convexidad			PROMEDIO
	Cara superior			
Promedio				

Muestra	Concavidad			PROMEDIO
	Cara superior			
Promedio				

Observaciones:


 JOHNNY CARLOS ESPINO MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I. N° 93882



Proyecto: Diseño de Unidades de Albañería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de luna Lima - 2019

Datos del proyecto: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

Autor: Huamantla Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Observaciones :



COORDINADORA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	CONSTANCIA DE VALIDACIÓN
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Yo Paredes Leon Jussy DNI N°: 258/5826
 CIP N°: 40170 de Profesión Ingeniero Civil
 Desempeñandome actualmente como Supervisor de obra
 en Remedilacion y rehabilitación de la universidad del Centro del Perú


Por medio de la presente hace constar que he revisado con fines de validación el instrumento de Proyecto de Investigación " **Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019**"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo, formular las siguientes apreciaciones

Formato de recolección de Datos para identificar las propiedades físicas, mecánicas y de absorción de las unidades de albañilería a base de concreto y plástico reciclado PET e impermeabilizado con penca de tuna	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. CLARIDAD					✓
2. OBJETIVIDAD					X
3. ACTUALIDAD					X
4. ORGANIZACIÓN				X	
5. SUFICIENTE				✓	
6. INTENCIONALIDAD				X	
7. CONSISTENCIA					X
8. COHERENCIA					X
9. METODOLOGÍA					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Lima a los 13 días del mes de Junio del dos mil diecinueve

DNI: 25815826
 Especialidad: Ingeniero Civil
 Correo: _____
 Telefono: 992123527


JUSSY PAREDES LEON
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40170

Firma y Sello

PROYECTO: Diseño de Unidades de Albanilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con perca de tuna. Lima - 2019

DATOS DEL PROYECTO: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

AUTOR: Huamánca Guispe Shelya

Edad de Curado:

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Edad de Curado:

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Porcentaje de Adición.

It	Identificación	% de Fibra	Fecha de Rotura	Carga Máxima	Resistencia (kg/cm ²)
1					
2					
3					
1					
2					
3					
1					
2					
3					

Observaciones


 JESY FERNANDA HUAMANCA LEON
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 4117



Proyecto: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna. Lima - 2019

Datos del proyecto: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

Autor: Huamantla Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Observaciones :


 JOSE FERNANDO RAMIREZ LEON
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP 174976



Proyecto: Diseño de Unidades de Albañilería resistente a la humedad a base de concreto y plástico reciclado e impermeabilizado con penca de tuna, Lima - 2019

Datos del proyecto: Ladrillo fabricado con plástico reciclado e impermeabilizado con aditivo natural

Autor: Huamantica Quispe Sheyla

Fecha de ejecución :

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Tipo de Unidad:

IT	Muestra	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Porcentaje de Absorción %
Promedio				

Observaciones :



 ANTONIO HUAMANTICA QUISPE LEON
 INGENIERO CIVIL
 RUC: 20101017170