



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Caynamari Abanto, James Harold (ORCID: 0000-0002-6120-8951)

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia que siempre han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograr.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, quien ha estado conmigo en cada paso que doy en mi vida, a mis padres quienes me apoyan cada día para ser una mejor persona y un buen profesional, a mis maestros, quienes me brindaron sus conocimientos y apoyo incondicional, durante toda la carrera para así lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	12
3.2. Variable y Operacionalización.....	13
3.3. Población, Muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de Análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	56

Índice de tablas

Tabla 1. Muestra de la investigación.....	15
Tabla 2. Ensayos de laboratorio.....	17
Tabla 3. Resultados de los ensayos de contenido de humedad.....	23
Tabla 4: Resultados de los ensayos del peso unitario suelto seco del agregado fino.....	23
Tabla 5: Resultados de los ensayos del peso unitario compactado del agregado fino.....	24
Tabla 6: Resultados de los ensayos de porcentaje de absorción del agregado fino.....	25
Tabla 7: Resultados de los ensayos del peso específico mesa seca del agregado fino.....	26
Tabla 8: Resultados de los ensayos de contenido de humedad.....	27
Tabla 9: Resultados de los ensayos del peso unitario suelto seco del agregado fino.....	28
Tabla 10: Resultados de los ensayos del peso unitario compactado del agregado grueso.....	29
Tabla 11: Resultados de los ensayos de porcentaje de absorción del agregado grueso.....	30
Tabla 12: Resultados de los ensayos del peso específico mesa seca del agregado grueso.....	31
Tabla 13: Dosificación del bloque con 0% de agregado PET.....	33
Tabla 14: Dosificación del bloque con 0% de agregado PET – corrección por humedad.....	33
Tabla 15: Dosificación del bloque con 5% de agregado PET.....	33
Tabla 16: Dosificación del bloque con 5% de agregado PET – corrección por humedad.....	34
Tabla 17: Dosificación del bloque con 10% de agregado PET.....	34
Tabla 18: Dosificación del bloque con 5% de agregado PET – corrección por humedad.....	34
Tabla 19: Dosificación del bloque con 15% de agregado PET.....	35

Tabla 20: Dosificación del bloque con 15% de agregado PET – corrección por humedad.....	35
Tabla 21: Ensayo de compresión en pilas – 7 días.....	36
Tabla 22: Ensayo de compresión en pilas – 14 días.....	38
Tabla 23: Ensayo de compresión en pilas – 28 días.....	39
Tabla 24. Resistencia a la compresión diagonal en murete – 28 días.....	41
Tabla 25: Ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto - 7 días.....	43
Tabla 26: Ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto – 28 días.....	45

Índice de figuras

Figura 1: Mapa del Perú	19
Figura 2: Ubicación satelital de AA. HH Cahuide	20
Figura 3: Mapa de Independencia.....	20
Figura 4: Distancia de UCV al AA.HH Cahuide	20
Figura 5: Terreno de estudio	21
Figura 6: Obtención del plástico PET reciclado.....	21
Figura 7: Plástico PET triturado.....	21
Figura 8: Ensayo de análisis granulométrico por tamizado del agregado fino	22
Figura 9: Gráfico del contenido de humedad del agregado fino	23
Figura 10: Gráfico del peso unitario suelto seco del agregado fino	24
Figura 11: Gráfico del peso unitario compactado seco del agregado fino	24
Figura 12: Gráfico del porcentaje de absorción del agregado fino	25
Figura 13: Gráfico del peso específico de la masa seca del agregado fino...	26
Figura 14: Ensayo de análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso	27
Figura 15: Gráfico del contenido de humedad del agregado fino	28
Figura 16: Gráfico del peso unitario suelto seco del agregado grueso	28
Figura 17: Gráfico del peso unitario compactado seco del agregado grueso.....	29
Figura 18: Gráfico del porcentaje de absorción del agregado grueso	30
Figura 19: Gráfico del peso específico de la masa seca del agregado grueso	31
Figura 20: Dimensionamiento del bloque PET	32
Figura 21: Mezcla de concreto	36
Figura 22: Ensayo de compresión	36
Figura 23. Resistencia a la compresión en pilas – 7 días	37
Figura 24. Resistencia a la compresión en pilas – 14 días.....	38
Figura 25. Resistencia a la compresión en pilas – 28 días	39
Figura 26: Ensayo de murete	41

Figura 27: Ensayo de murete.....	41
Figura 28. Resistencia a la compresión diagonal en murete – 28 días.....	42
Figura 29: Elaboración de bloques.....	43
Figura 30: Elaboración de bloques.....	43
Figura 31. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto – 7 días.....	44
Figura 32. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto – 28 días.....	45

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022; se realizaron ensayos como la resistencia a la compresión en pilas de albañilería, en muretes de albañilería y en unidades de albañilería de concreto. Formulándose la metodología: diseño de investigación fue cuasi experimental, su tipo de investigación explicativo, el enfoque cuantitativo. Los resultados según los objetivos específicos al incorporar Pet en 5%, 10% y 15% fueron , el primer objetivo específico fue determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en pilas de albañilería, dando como resultado la disminución de $f'm$ desde 224.50 kg/cm² hasta 165.30 kg/cm² proporcional a la incorporación de PET, el segundo objetivo específico fue determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, dando como resultado la disminución de $f'v$ desde 11.22 kg/cm² hasta 5.92 kg/cm² proporcional a la incorporación de PET, determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto, dando como resultado la disminución de $f'c$ desde 218.72 kg/cm² hasta 148.89 kg/cm² proporcional a la incorporación de PET. Conclusión la incorporación de PET disminuye la resistencia a la compresión en los ensayos realizados.

Palabras clave: Plástico PET, resistencia, unidades, pilas, muretes.

Abstract

The general objective of this research was to evaluate the influence of concrete blocks with plastic (PET) in load-bearing walls of houses in the district of Independencia, Lima 2022; tests were carried out such as the compressive strength in masonry piles, in masonry walls and in concrete masonry units. Formulating the methodology: research design was quasi-experimental, its type of explanatory research, the quantitative approach. The results according to the specific objectives when incorporating Pet at 5%, 10% and 15% were , the first specific objective was to determine the influence of concrete blocks with plastic (PET) in the compression test in masonry piles, giving as As a result, the decrease in $f'm$ from 224.50 kg/cm² to 165.30 kg/cm² proportional to the incorporation of PET, the second specific objective was to determine the influence of concrete blocks with plastic (PET) in the diagonal compression test on low walls. of masonry, resulting in the decrease of $f'v$ from 11.22 kg/cm² to 5.92 kg/cm² proportional to the incorporation of PET, to determine the influence of concrete blocks with plastic (PET) in the compression test in units of concrete masonry, resulting in a decrease in $f'b$ from 218.72 kg/cm² to 148.89 kg/cm² proportional to the incorporation of PET. Conclusion the incorporation of PET decreases the compressive strength in the tests carried out.

Keywords: PET plastic, resistance, units, batteries, low walls.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el uso de envases plásticos, es uno de las causas que afecta directamente a todo ser vivo en este planeta, es por ello que, en muchos países, se viene promoviendo el reciclaje de envases plásticos como parte de la cultura social, permitiendo de esta manera poder reutilizar el mismo para tecnologías. A nivel internacional, se buscó reutilizar los envases plásticos para su uso en construcciones sostenibles, es por ello que en países como: Ecuador, Colombia, Brasil, y entre otros; buscaron la proporción más eficaz de utilizar el plástico (PET) en la fabricación de ladrillos, como son implementar un 10%,25%,40%,55%,65%,70% de plástico (PET) sustituyendo el agregado fino, así mismo en la fabricación de bloques se pudo adicional 0%, 12.5%, 25% y 37.5% de plástico (PET) en función al agregado fino , además en la elaboración de bloques se adiciono el 2.5%, 5%, 7.5% del plástico (PET) en función del peso del agregado mixto para la fabricación de bloques, los cuales buscan maximizar el uso del plástico sin disminuir la resistencia optima de los mismos.

A nivel nacional en el Perú el uso excesivo de plástico constituyo un gran problema de difícil solución, puesto en gran parte de los residuos que se obtienen de las viviendas, son enterrados bajo tierra generando así una gran contaminación al suelo, siendo una alternativa no tan eficiente puesto que demanda una gran contribución ambiental y económica, debido a que una gran parte de estos residuos no se degradan con facilidad, siendo el tiempo aproximado de descomposición del mismo más de 500 años, lo cual es mucho mayor cuando se encuentran bajo tierra, es por ello que desde un punto de vista coherente y efectivo, el reciclaje sirve para batallar la contaminación que se está generando a nivel nacional, es por ello que en varias zonas del País, como Cajamarca y Lima, también se buscó una alternativa de solución al implementar el plástico PET en proporciones del 3%,6% y 9% para el diseño del ladrillo de hormigón, o el 10%, 25%, 40% de plástico PET para el diseño del ladrillo de hormigón, o el 0.25%, 0.375%, 0.50%, 0.625%, 0.75%, para la elaboración de ladrillos de concreto, los cuales buscan al igual que muchos autores internacionales, experimentar con la cantidad optima del agregado PET para la elaboración efectiva de los ladrillos u bloques, que permitan aportar al medio también sin perder la resistencia según el diseño que se requiera. A nivel local, el distrito de Independencia, está localizado en el área de Lima

Metropolitana, además esta colindante con el distrito de San Juan de Lurigancho por el este, con Comas por el norte, con San Martín por el sur, y finalmente por el Oeste con los Olivos, así mismo este distrito tiene una superficie de 14.56 Km², siendo que según el censo del 2007 el distrito cuenta con una tasa de crecimiento del 0.08% anual, lo cual ascendió en el 2016 a más de 223085 de pobladores. En este diariamente se puede encontrar una gran cantidad de botellas de plástico (PET) arrojada en las calles, generando así una gran contaminación ambiental a la población en general, por lo que se propone reutilizar este tipo sólido como materia prima en el diseño de concreto añadiendo con plástico (PET) para muros portantes en las viviendas de esta localidad.

Formulación del problema: Muchas localidades, en el distrito de Independencia cuentan con viviendas con una construcción precaria e inestable, viviendas de albañilería confinada, que no se construyeron con ladrillos portantes, más si con tabiquería, es por ello que ante este problema se planteó una idea de mejoramiento que incluye el plástico PET dentro de los bloques de concreto, como una alternativa ecológica y que logre aumentar la compresión de albañilería, como también la compresión diagonal en muretes y una respectiva resistencia a la compresión en pilas de albañilería.

Es de esta manera que en la investigación se plantea el siguiente problema general: ¿De qué manera los bloques de concreto con plástico (PET) influye en los muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022?, así mismo se planteó los siguientes problemas específicos: ¿Cuánto influyen los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en pilas de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022?; ¿Cuánto influyen los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022?; ¿Cuánto influyen los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022?

Por la presente se indica que el principal motivo de poder justificar esta investigación es el de reducir el incremento de plástico en el Perú por medio de la creación bloques de concreto que sean ecológicos, económicos y se encuentren ubicadas en el distrito de Independencia, Lima. Este material será utilizado en la

realización de muros portantes en albañilería confinada, puesto muchas viviendas de este distrito cuenta con ladrillos panderetas en todo su perímetro generando así un error muy común que se da frecuentemente en las autoconstrucciones, es por ello que se requiere : La justificación metodológica, está basada en el conocimiento del empleo de bloques de concreto con plástico PET, para el mejoramiento de muros portantes, empleando tres dosificaciones que permitan observar el comportamiento de las propiedades de los muros portantes. La justificación ambiental, indica que al añadir concreto con plásticos PET traerá un beneficio total al medio ambiente, puesto que este material se utilizará a gran medida y por lo tanto se tendrá un proceso nuevo de vida útil, buscando siempre dar una solución ecología a los problemas de degradación del mismo y buscando el bienestar de la población en general. La justificación Social, se podrá beneficiar a los pobladores del distrito de Independencia, puesto que podrán construir sus viviendas a base de bloques de concreto con plástico PET, los cuales respetan los estándares de RNE y del ASI que logran que su vivienda sea más rígida ante cualquier evento sísmico. La justificación técnica, en la investigación se busca utilizar los bloques de concreto con plástico PET en el diseño de muros portantes, con el objetivo de mejorar la compresión en pilas, compresión diagonal en muretes, y compresión en unidades de albañilería de concreto, aplicando conceptos técnicos del RNE y el ASI, entre otros.

También se planteó el objetivo general: Evaluar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022. Similarmente se planteó los objetivos específicos: Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en pilas de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022. Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022. Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022. En la presente investigación se plantea la hipótesis general: Los de bloques de concreto con plástico (PET) en porcentajes de 5%, 10% y 15% con relación al peso del cemento mejora las propiedades en muros portantes de las viviendas del distrito

de Independencia, Lima 2022. Así mismo se planteó las hipótesis específicas: La incorporación de bloques de concreto con plástico (PET) mejora el ensayo de compresión en pilas de albañilería en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022; La incorporación de bloques de concreto con plástico (PET) mejora el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022; La incorporación de bloques de concreto con plástico (PET) mejora el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional se tiene a: Según Echevarría (2017), su investigación tuvo como objetivo general: Establecer del ladrillo con material PET, las propiedades físicas mecánicas. Es de tipo científico, además la población consto de todos los ladrillos de concreto con plástico PET reciclado; la muestra fue 5 unidades por cada tipo de ladrillo; el muestreo fue no probabilístico, así mismo los instrumentos que se utilizaron fueron los equipos del laboratorio y materiales que se utilizaron para realizar los ensayos, Obteniendo resultados sobre la resistencia a la compresión de los ladrillos ensayados de concreto con plástico PET en dosificaciones de 3%, 6% y 9% , el cual fue de 127.08 kg/cm², $f'b = 118.80$ y $f'b = 110.46$ kg/cm² respectivamente, presentado una disminución en su resistencia a la compresión máxima de 51.5kg/cm² o 31.8%, respecto a ladrillo principal de 0% de plástico PET es de $f'b = 161.96$ kg/cm². Denominando al mismo como una unidad de albañilería de ladrillo tipo IV ya los ladrillos con la dosificación realizada como una unidad de clases III, Se concluyo que existe una mayor resistencia a la compresión cuando el ladrillo no contiene plástico PET, cuyo tipo del mismo es de tipo IV.¹

Según, Pérez (2021), su investigación tuvo como objetivo: Establecer un concreto ecológico en edificaciones con añadiendo PET con un porcentaje de 10%, 25% y 40% en Carabayllo-2021. Tiene un estudio de tipo cuasi experimental, la población fueron todos los ladrillos de concreto, la muestra tomada fueron 268 ladrillos de concreto; el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos de recolección de datos fueron la observación, ensayos y fichas de laboratorio, Obtenido como resultado, una resistencia de 1.55 MPa, 1.31 MPA, 0.97 MPa y 0.96 MPa por utilizar 3 muretes xon un porcentaje de PET, los cuales son (0%, 10%, 25%, 40%) dando un total de 12 muretes, se concluyó que la influencia del plástico PET disminuye proporcionalmente la resistencia de los muretes.²

Según, Aliaga (2017), en su tesis tiene como objetivo: Analizar la conducta de los esfuerzos tanto de axial y corte en los muros de albañilería utilizando el ladrillo King Kong, es un estudio de tipo cuasi experimental, la población fueron los ladrillos de concreto y ladrillos de King Kong de arcilla macizo; la muestra fueron 100 ladrillos compuestos LCC y 100 ladrillos de King Kong arcilla maciza; el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos fueron: los equipos, materiales y ensayados en el

laboratorio, obteniendo el resultado de un correcto comportamiento del ladrillo ecológico, tanto en su fuerza axial y diagonal, los cuales son, $f'm = 59 \text{ kg/cm}^2$ y $V'm = 7.81 \text{ kg/cm}^2$ con un versus de ladrillo de King Kong de arcilla de $f'm = 41 \text{ kg/cm}^2$ y $V'm = 4.69 \text{ kg/cm}^2$, se concluyó que al añadirse PET en los muros de albañilería, se tiene un buen comportamiento en esfuerzo axial como corte puro.³ A nivel internacional tenemos a: Según, Angumba (2016), su tesis se basó como objetivo en analizar la fabricación de ladrillo utilizando plástico reciclado en los muros no portantes de edificaciones, es un estudio de tipo experimental, la población fueron todos los ladrillos, la muestra fueron tres ladrillos unidos por mortero, el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos, fueron los materiales, equipos y ensayos en el laboratorio, obteniendo resultado en los ensayos elaborados se pudo observar que por medio del incremento del plástico, se reduce significativamente la resistencia del ladrillo ensayado, en otras palabras el adición de plástico PET tiene un significativo éxito, solo hasta algunos niveles cuando se adiciona, puesto que se observa que al aplicar una dosificación del 25%, este alcanza un valor de $284,60 \text{ kg/cm}^2$ es por ellos que se concluyó, que cuando se adiciona plástico PET de una manera no estructural, se puede garantizar un aislamiento térmico y pérdida de calor, generando así un mejor nivel de confort a las personas de la ciudad de Cuenca.⁴

Según, Caballero y Lengua (2016), en su investigación tuvo como objetivo, verificar las diferentes cantidades de PET en los ensayos NSR-10 Y Normas Técnicas Colombianas NTC en la construcción para aportar sostenibilidad al medio ambiente, el cual es un estudio de tipo experimental, la población todos los bloques de cemento; siendo la muestra 12 bloques, el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos fueron todos los ensayos en el laboratorio, el resultado de los ensayos a la resistencia de compresión que se realizaron en el laboratorio por medio de una maquinaria hidráulica de una carga máxima de 6000 Psi, donde se acomodó el bloque con platinas de acero para que así el mismo pueda recibir carga de una manera uniforme, seguidamente se aplicó la fuerza necesaria para poder generar la ruptura en dichos bloques, así mismo los mismos ensayos se realizaron a los 7, 14 y 28 días, después de elaborados, donde se utilizaron 12 bloques, en función a 3 por cada porcentaje evaluado del 0% en cuál sería el diseño patrón, además del 12.5%, 25% y 37.5%, donde a los 7 días el promedio de carga de rotura

fue de 69, 116.9, 93.9 y 85.4 KN así mismo a los 14 días la carga de rotura fue de 76, 118, 95.1, 86.8 KN sucesivamente, y finalmente a los 28 días su carga de rotura fue de 101.2, 122.9, 109,6 y 90.9 KN, se concluyó en función al resultado se obtuvo en laboratorio se pudo concluir de la proporción optima que se tendría que utilizar en función al agregado fino sería el 10% de PET, así mismo se obtuvo un valor de absorción del 11.9%, en consideración de los bloques comunes, de la misma manera con el contenido de humedad, más aún su resistencia a la compresión que se obtuvo a los 28 días de ensayo fue de 2.83 MPa el cual se obtuvo de los bloques con adición del 0% de triturado de PET.⁵

Según, Holguin (2020), en su investigación tuvo como objetivo general: Analizar para la construcción de obras pequeñas, los prototipos ecológicos de plásticos reciclados, donde el estudio de tipo cuasi experimental, la población todos los bloques la muestra fueron 3 bloques, el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos los equipos y materiales utilizados en laboratorio principalmente el plástico, obtenido el resultado con respecto a los datos obtenidos, se obtuvo que la resistencia disminuye con el aumento del PET. Con estos resultados se consideró no aumentar más del 20% del plástico reciclado PET, ya que en estas pruebas este es el límite de resistencia con respecto al 5% de PET la resistencia fue de 2.358 MPa, con 10% fue de 2.0926 MPa finalmente con 20% su resistencia fue de 1.434 MPa, de esta manera se concluyó que los resultados obtenidos en la presente investigación, se confirma la hipótesis planteada, debido a que se presenta mejoras en la propiedad física – mecánica y de resistencia a la compresión, determinando que el porcentaje de PET óptimo es del 20% ya que la resistencia aumentó en un 68% respecto al bloque convencional, por lo que se cumple con la NTE INEN 3066, 2016.⁶

En otros idiomas tenemos a: Según, Bezerra (2016), tuvo como objetivo general: evaluar o desempeño de bloques de concreto estructural con reemplazo parcial del agregado mixto por tereftalato de etileno triturado, donde el estudio fue de tipo cuasi experimental, la población fueron todos los bloques estructurales, la muestra fue de 15 bloques de concreto, el muestreo fue no probabilístico, obteniendo como resultado que las primas dosificadas con 2.5%, 5, 0% y 7.5% de triturado el PET presenta, los instrumentos fueron ensayos de laboratorio teniendo como resultado a la resistencia a la compresión que cumplen con los parámetros normativos

establecidos por la ABNT NBR 15961 (ABNT 2011), presentando una reducción de la resistencia a la compresión inferior al 30% cuando se compara con los valores obtenidos para la compresión de la resistencia a la compresión de dos prismas de hormigón de referencia, para los prismas producidos con bloques de hormigón estructural dosificados con 10% de PET triturado, se constató que hubo una reducción en la Resistencia a la compresión superior al 30%, no cumpliendo con los parámetros normativos establecidos por la norma ABNT NBR 15961, finalmente se concluyó que las dos teorías de triturado PET utilizado en esta investigación, o la teoría más satisfactoria de PET para la mezcla al 2,5%, donde el concreto aparece en los mismos resultados para propiedades mecánicas.⁷

Según, Maiccon (2018), tuvo como objetivo general: Desarrollar ladrillos ecológicos a base de resina de poliéster y piedra caliza, el estudio fue cuasi experimental, la población fueron todos los ladrillos ensayados, así mismo la muestra fueron, 6 ladrillos ecológicos, su muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron materiales como aglomerantes, aditivos entre otros así como los equipos solicitados en el laboratorio , así mismo se obtuvo como resultado: que la resistencia a la compresión de dos ladrillos solo cemento (2,5 MPa) fueron superiores, preferentemente cercanas al año exigido valores medios de resistencia a la compresión, teniendo o rompiendo dos probetas y realización del ensayo, finalmente se concluyó que en el ensayo de compresión se verificó que la resistencia del ligante caliza/resina (90/10), de 7,0 MPa. A diferencia de la cimentación única, no rompí dos cuerpos de prueba, los valores calculados para la máquina de ensayo universal con una capacidad de 100 KN que pude soportar.⁸

Según, Kestredi (2019), tuvo como objetivo: elaborar casas ecológicas con plástico reciclado, su diseño fue experimental, la población fueron 100 viviendas a evaluar, la muestra fue de 10 viviendas, el muestreo fue no probabilístico, los instrumentos fueron los equipos y materiales utilizados en especial los desechos plásticos los resultados obtenidos de este método apoyó exitosamente a 100 familias y les brindó medios científicos y sostenibles de eliminación de residuos. Al crear oportunidades de trabajo decente, el programa también ayudó a aumentar los ingresos de los trabajadores en un 75 %, El programa también tuvo ventajas ambientales para el pueblo, eliminó los vertederos a cielo abierto, redujo la toxicidad del suelo y de las aguas subterráneas, eliminó las emisiones cancerígenas por la quema de plásticos,

protegió la fauna local y no anegaron por arrojar basura, de esta manera se concluyó que este proyecto, será una oportunidad para educar a la población haitiana sobre los beneficios del reciclaje y sus efectos positivos en el medio ambiente. Dado que este proyecto está introduciendo un nuevo material de construcción, también brindará educación sobre cómo construir con ladrillos y cómo se fabrican con desechos plásticos. Usando Conceptos Plásticos como ejemplo, los impactos sociales de este proyecto podrían ser considerables, ya que podrá empoderar a los miembros de la comunidad haitiana para que se unan y construyan sus propias casas, utilizando un material que puede ser potencialmente más barato que el concreto. El plástico El ladrillo permite que cualquier persona participe en el proceso de construcción, independientemente de sus conocimientos, habilidades o recursos económicos.⁹

A nivel de artículos tenemos a: Según, Bolobosky; Candanedo; Madrid; Marín y Maure (2018), se basó en su objetivo reducir la contaminación ambiental al usar PET. El estudio de la investigación fue experimental, la muestra son ensayos a la compresión de esa materia, obteniendo como resultados un volumen de gran cantidad con una menor resistencia, mientras que al usar ladrillos con PET produce más resistencia que el ladrillo de arcilla común. Se concluye que, al añadirse PET al ladrillo, presenta un correcto comportamiento a la compresión.¹⁰

Según, Gareca; Andrade; Barrón y Villarpando (2020), su artículo tiene como objetivo: Analizar tanto las características mecánicas como físicas de ladrillos, a través de técnicas que puedan permitir identificar los procesos adecuados para poder producir un ladrillo que se dé una muy buena calidad mediante la selección de residuos que sean inorgánicos que puedan permitir el contribuir de la disminución de la contaminación que se da en Sucre, así mismo es solución para el proceso constructivo, además el estudio es experimental teniendo como muestra 78 probetas, con tres tipos diferentes de dosificación que se basan en Poliestireno, polietileno de baja densidad, polipropileno y el PET, obteniendo de esta manera el resultado de que las características de los ladrillos que se consideran ecológicos, responde de manera significativa a las propiedades físico mecánicas de estos, tan como establece la normativa, peruana, chilena y colombiana. Finalmente se concluyó que se pueden fabricar ladrillos ecológicos para poder ser usado en la construcción sin disminuir la calidad de los ladrillos ya existentes.¹¹

Según, Serrano; Pérez; Torrado y Hernández (2017), su artículo tiene como objetivo: Evaluar la alternativa de aprovechamiento que general los residuos que provienen de la poda de jardines, envases plásticos de bebidas, reciclado de llantas, para la preparación de mampuestos de arcilla y concreto, con lo que se construirán muretes para así poder comprobar la resistencia del concreto, el estudio es tipo experimental, teniendo como muestra siete eco ladrillos, Además los resultados demuestran que los especímenes hechos de concreto, aligerados pudieron presentar una mayor resistencia a los ensayos de compresión frente a los especímenes en tierra modificada, finalmente se concluyó, que los bloques de concreto con residuos plásticos usados en muretes obtuvieron una resistencia a la compresión de hasta 9 MPa, así mismo los bloques de arcilla llegaron a alcanzar una resistencia de hasta 2.17 MPam siendo que ambos materiales también pueden atenuar el impacto de la temperatura interior de las viviendas, hecho que debe evaluarse en posteriores estudios.¹²

Como bases teóricas relacionada a las variables y dimensiones tenemos lo siguiente: Propiedades de los agregados. Al realizarse los bloques de concreto, se debe tener en cuenta ensayos previos añadiendo aditivos siendo: Granulometría. Es la distribución de un aditivo en pequeñas partículas que pasan a través de tamices de diferentes tamaños. Influye en las propiedades del concreto.¹³ (Castañeda, 2017, p. 6). Módulo de fineza. Es utilizado para determinar el valor lubricante de un aditivo.¹⁴ (Molina y Sencara, 2018, p. 86). Peso específico.

Es denominado como una característica que determina el volumen que ocupa un aditivo en varias mezclas incluyendo el concreto.¹⁵ (MTC, 2017, p.284). Contenido de humedad. Es la conexión del peso de la muestra al ser seco y el peso de la muestra en estado natural.¹⁶ (Molina y Sencara, 2018, p.101). Agregado fino. Se le denomina así al material que ha pasado por una desintegración natural de las rocas, y es retenido por el tamiz N°200.¹⁷ (Pacsi, 2018, p. 16). Agregado grueso. Es aquel aditivo que queda atascado en el tamiz N°4, suele denominarse como grava o piedra chancada. Este aditivo se halla en las canteras.¹⁸ (Pacsi, 2018, p. 17).

El material añadido en los bloques actúa con altas resistencias: Definición del concreto. El concreto es la unión de pasta de cemento y aditivos. Dicho esto, debe cumplir unos requisitos para que sea de una buena calidad.¹⁹ (Camac, 2018, p.15).

Bloques de concreto. Denominado como un material prefabricado que se usa en la construcción de muros.²⁰ (Arrieta, 2001, p. 1).

Propiedades mecánicas del concreto. El concreto en estado fresco, es el momento inicial donde se pueden mezclar los agregados hasta llegar a la etapa del fraguado, pero así mismo existen las propiedades del concreto en estado endurecido donde se pueden realizar ensayos para evaluar sus propiedades mecánicas: Resistencia del concreto. Es un factor que depende de varias condiciones, los cuales los más importantes son, las propiedades y las cantidades de los aditivos en el diseño de mezcla del hormigón.²¹ (Vásquez, 2018, p. 59). Ensayo de compresión en pilas de albañilería. Este ensayo determina la resistencia de compresión axial de la albañilería.²² (Vásquez, 2018, p. 19). Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. Se le denomina a la carga que produce a lo largo de la diagonal de los esfuerzos a compresión.²³ (Páez; Parra y Montaña, 2009) Ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto. Es un ensayo que busca determinar la característica de la resistencia del concreto de forma axial mediante unidades de albañilería de concreto.²⁴ (Horna, 2015, p.25).

En nuestra realidad todos los plásticos que se utilizar provienen del petróleo crudo o gas natural donde el uso principal es: El plástico PET. Es un material que tiene una buena resistencia química. Así mismo sirve para mejorar las propiedades de humedad, resistencia al impacto y gases.²⁵ (Nuñez, 2021, p.12).

Muros portantes. Es utilizado para la construcción de viviendas, ya que brinda ventajas en la resistencia estructural.²⁶ (Caguete, 2013, p.3). Unidad de albañilería. Se le denomina como los bloques de arcilla, ya sea de concreto o de silicecal y es de forma alveolar, solida o hueca.²⁷ (Velayarce, 2019, p.15). Albañilería confinada. Es originado cuando se le añade el perímetro al muro con el objetivo de que resista sismos.²⁸ (Velayarce, 2019, p.19).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

3.1.1 Tipo de Investigación.

Según, Lozada (2014), sostiene que una investigación es aplicada siempre y cuando da un gran aporte a la comunidad, por lo que proviene de una relación a la teoría y beneficia al país. (p. 35)²⁹

La investigación del presente proyecto es del tipo aplicada, ya que se propuso ponerlo en acción sobre los muros portantes, mediante el uso de bloques de concreto con plástico PET, en función a antecedentes con información similar, con la finalidad de tomar una buena decisión al escoger el diseño óptimo en la fabricación de los bloques de concreto con porcentajes adecuados de plástico PET, en base a todos los datos obtenidos en el laboratorio como lo son el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería, en pilas de albañilería, y en unidades de albañilería de concreto.

3.1.2 Diseño de investigación:

Según Condo y Pazmiño (2015), el diseño de investigación busca la verdad, es por ello que utiliza un modelo matemático que comprueba la hipótesis dada. (p.25).³⁰

Es por ello, que la investigación se basa de un diseño cuasi experimental, se emplearan de forma intencional cantidades de plástico PET en relación al peso del cemento en proporciones del (5%,10% y 15%) de PET, para diseñar bloques de concreto con plástico PET, así mismo, se puede sub clasificar como un diseño cuasi experimental por que el diseño de los bloques de concreto portante será definido con una resistencia a la compresión patrón de (210 kg/cm²) , evaluándolo en función a 4 diseños de bloques con adiciones del 0%, 5%, 10% y 15%, además del diseño patrón, con relación al peso del cemento, con dosificaciones que se han escogido en base a diferentes estudios que realizaron diferentes autores entre uno de ellos fue (tesis Holguín 5%,10% y el 20%; y Bezerra 2.5%, 5%, 7.5%), realizados a bloques con relación al porcentaje del agregado fino.

3.2. Variable y Operacionalización.

Variable Independiente: Bloques de concreto con plástico PET

Definición conceptual: (Matriz)

Según Velásquez (2021), sostiene que los bloques de concreto con plástico PET, son un material de uso innovador, el cual se define como la unión del PET procesado y triturado, con el concreto para poder realizar bloques de alta resistencia y amigables con el medio ambiente. (p.1)³¹

Definición operacional: (Matriz)

La adición de plástico PET que se utilizara para la fabricación de los bloques de concreto serán de 5%, 10% y 15%, en función al peso del cemento, empleándose para esta 4 combinación, con el objetivo de mejorar la compresión en pilas de albañilería, el corte en murete y la compresión en unidades de albañilería.

Variable Independiente V1: Bloques de concreto con plástico PET.

Indicadores: 5%, 10% y 15% de agregado PET, adición respecto al peso de la muestra (cemento).

Escala de medición: Razón.

Variable Dependiente: Muros Portantes

Definición conceptual: (Matriz)

Según el Reglamento nacional de edificaciones (2020), los muros portantes están diseñados para resistir las fuerzas horizontales y verticales de un edificio de albañilería. (p.8)³²

Definición operacional: (Matriz)

En los muros portantes, los bloques de concreto con plástico PET son influidos en las propiedades mecánicas que resaltaron para calcular la resistencia. En esta investigación se realizó ensayos de compresión en pilas de albañilería, para las 4 combinaciones pre establecidos (N, 5%, 10%, 15%) y ver la resistencia a la compresión de las mismas, así mismo se realizaron ensayos de corte en murete, para las 4 combinaciones pre establecidos (N, 5%, 10%, 15%) y ver la resistencia a la compresión de las mismas, de igual manera se realizó el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto para las 4 combinaciones pre establecidos (N, 5%, 10%, 15%) y ver

la resistencia a la compresión de las mismas, finalmente los resultados que se obtendrán serán procesados en fichas y formatos técnicos bajo la NTP.

Variable Dependiente VD1: Muros portantes

Indicadores: Compresión en pilas de albañilería de concreto (kg/cm²), Compresión diagonal en muretes de albañilería (kg/cm²), compresión en unidades de albañilería de concreto (kg/cm²).

Escala de medición: Razón.

3.3. Población, Muestra y muestreo

3.3.1 Población

Según Arias, Villasis, Miranda (2016), sostiene que la población, es un grupo de unidades a observar, se consideran como objetos de estudio del problema, se puede decir que es la razón real de interés de la muestra que se ha escogido el cual referencia un subconjunto particular (p.202) ³³

La población se compondrá por todos los bloques de concreto con plástico (PET), el cual tiene las siguientes dimensiones de 14.00 cm x 0.90 cm x 24.00 cm, con tres orificios tubulares, el cual se utilizará en los ensayos de compresión diagonal en muretes, compresión en pilas de albañilería, en el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto, se realizarán 4 combinaciones por cada ensayo a los bloques de concreto con plástico (PET).

3.3.2 Muestra

Según Gutiérrez (2016), sostiene que la muestra es parte o sub conjunto de la población, en donde la misma se limita en la realización de mediciones en experimentos para la recolección de resultados, es otras palabras la muestra es parte o un componente de la que conforma la población. (p.4) ³⁴

En la presente investigación, las unidades de albañilería de concreto tienen las dimensiones de 14.00 cm x 0.90 cm x 24.00 cm (Bloques de concreto) en el cual será diseñado con un $F'c = 210$ kg/cm² para la muestra patrón y se realizaran 4 diseños de los bloques de concreto con

plástico PET en proporciones del (0%, 5%,10% y 15%) de agregado PET , en el cual se fabricaran 6 unidades de bloques por cada dosificación, para el ensayo de unidades de albañilería de concreto , 3 pilas de albañilería siendo cada una de ellas compuesta por 3 unidades de bloques de concreto, 3 muretes compuestos de 15 unidades de bloques de concreto cada una, los cuales serán utilizados para lograr su resistencia optima y específica, así como su estabilidad volumétrica, siendo para el tiempo estimado de 7, 14, y 28 días, para ensayo según indica la NTP.

Siendo un total de 24 unidades de bloques para el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto a los 7 y 28 días, 36 bloques a utilizar para el ensayo en pilas de albañilería a los 7, 14 y 28 días, y finalmente 180 bloques a utilizar en el ensayo de corte en murete a los 28 días.

Tabla 1. Muestra de la investigación

DESCRIPCION	COMPRESIÓN (unidades de bloques)
Espécimen sin adición de aditivos (Grupo de control) = N	$6(7-28) + 3(7-14-28) + 3(28)$
Espécimen con adición de plástico PET 0%	84
Espécimen con adición de plástico PET 5%	84
Espécimen con adición de plástico PET 10%	84
Espécimen con adición de plástico PET 15%	84
TOTAL	336

Fuente: elaboración propia

3.3.3 Muestreo

Según Otzen, Manterola (2017), señalan que el muestreo estudia la relación de la distribución de una variable en la muestra a estudio. (p. 227).³⁵

El tipo de muestreo que se puede referir a la técnica de selección, que es de un muestreo no probabilístico, puesto que este no depende de una fórmula estadística, sino que se referencia a la elección de la persona que hace la tesis, así como de la característica de la investigación (norma E-070) y NTP, lo que puede derivar a la toma de decisión de la persona que realiza dicho estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Según Arias (2016) existen diferentes formas de tener información. Por ello, puede ser de forma directa mediante la observación, cuestionario, entrevista, etc. (p.111) ³⁶

Es de esta manera que este método se utiliza para la recopilación de información donde se pretende utilizar la observación con la finalidad de dar soluciones a una problemática, así mismo se plantea probar las hipótesis que se han dado, de tal manera que las fuentes de información que tenemos de cada una de las variables se pueden llegar a utilizar con fichas bibliográficas donde al final la normativa para los ensayos son las Normas técnicas peruanas NTP – 399.621, NTP – 399.605, NTP – 399.604.

Instrumentos de recolección de datos

Según Sampieri (2010), acota el desarrollo durante el estudio, ya que el investigador registra los datos obtenidos de la investigación. Por ello, se comienza por la observación y se realiza las descripciones de dicho estudio (p.13).³⁷

En función a ello esta investigación se realizará mediante ensayos para poder obtener resultados, favorables a nuestro proyecto.

- Observación
- Fichas de Laboratorio
- Ensayos

Tabla 2. *Ensayos de laboratorio*

	ENSAYO	INSTRUMENTO
ENSAYO	Ensayo de compresion en pilas de albañileria	Ficha de resultado de laboratorio
	Ensayo de corte en murete	Ficha de resultado de laboratorio
	Ensayo de compresion en unidades de albañileria	Ficha de resultado de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

En base a los instrumentos el recojo de los datos será mediante los análisis, según los indicadores de (N, 5%, 10% y 15%).

Confiabilidad

Según Montoya (2016), sostiene que la confiabilidad es la replicabilidad del estudio, por ello se necesita los mismos procedimientos y herramientas para que se tengan los resultados iguales.³⁸

Cuando se habla de confiabilidad es referente a la aplicación que es consecuente y se repite del objetivo a estudiar, mediante del mismo al ser estudiado consecutivamente, este tendrá que votar resultados similares o iguales, el cual brindará la confianza de los resultados de los instrumentos y de los resultados que se obtendrán al realizar el ensayo, además se podrán brindar certificados de calibración de la respectiva maquina u instrumento a utilizar.

Validez

Según Villasis; Márquez; Zurita; Miranda y Escamilla (2018), señala si es verdadero o falso. Se le considera verdadero si el estudio no contiene errores en dicha investigación (p.415).³⁹

Es por ello que toda esta tesis, estará sujeto a la validez de las normas NTP y ASTM que serán designadas y utilizadas por cada tipo de ensayo.

3.5. Procedimientos

La selección y cantidad de bloques se realizó según lo estipulado por la NTP, donde las unidades de albañilería de concreto tendrán las dimensiones de 24x14x9 cm , los cuales se fabricaran dependiendo a la dosificación pertinente del 0%, 5%, 10% y 15% de PET, donde se realizara los ensayos de compresión en pilas de albañilería, el ensayo de corte en murete y el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto, evaluando de esta manera la mejor opción para la obtención de los resultados.

3.6. Método de Análisis de datos

Según Gil (2021), se ejecuta para visualizar la prueba mediante ensayos de laboratorio necesarios para que se obtenga los resultados correspondientes y colaborar las hipótesis.⁴⁰

Se realiza mediante la observación directa, a partir del diseño del bloque de concreto con implementación de plástico (PET), en donde se pudo visualizar cada ensayo realizado en el laboratorio, y se tomaron apuntes de cada uno de los resultados hallados, con el fin de constatar cada una de ellas con nuestros objetivos y las hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

Al ser alumno de la carrera profesional de Ingeniería Civil, la presente investigación se ha desarrollado con la mayor honradez, honestidad, confianza y respeto, puesto que no se realizó plagio de tesis de otros autores, citándolos mediante la Norma ISO-690-2010, respetando sus aportes, donde se indicó todos los instrumentos, manuales, normas que se lograron utilizar en este proyecto de investigación, la cual finalmente se constató con la herramienta web llamada Turnitin que indica el grado de similitud en porcentajes

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis:

“Evaluación de bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022”

Ubicación:

Departamento : Lima Provincia : Lima

Distrito : Independencia

Ubicación : A. HH Cahuide



Figura 01: Mapa del Perú

Fuente: Google Maps

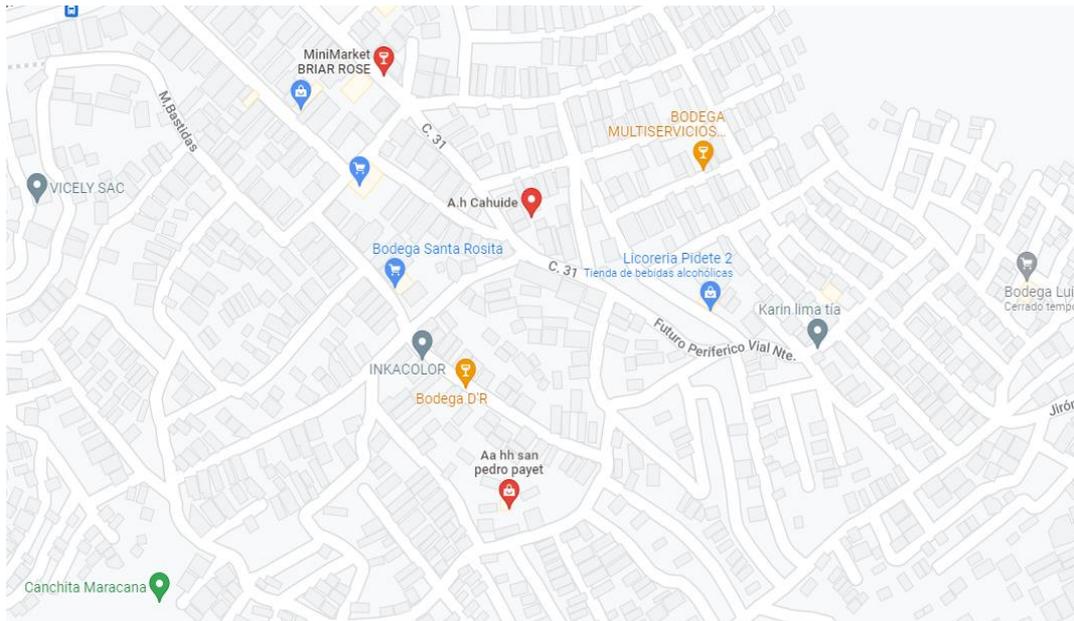


Figura 02: Ubicación satelital de AA. HH Cahuide

Fuente: Google Maps

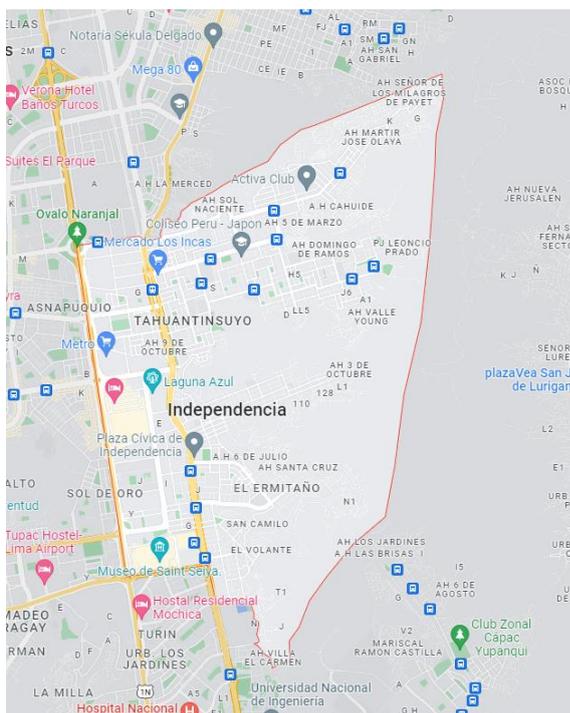


Figura 03: Mapa de Independencia

Fuente: Google Maps.

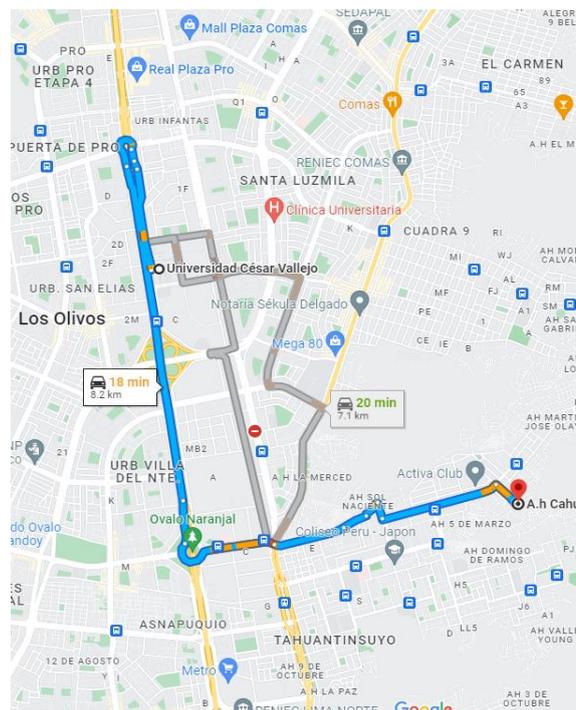


Figura 04: Distancia de UCV al

AA.HH Cahuide.

Fuente: Google Maps.

La recolección de los materiales para la elaboración del bloque de concreto con plástico PET se obtuvo en el AA. HH Cahuide en independencia, Lt. C30.

Descripción: Vivienda de albañilería confinada ubicada en el AA. HH Cahuide.

Figura 05: Terreno de estudio



Fuente: Google maps



Figura 06: Obtención del plástico PET reciclado

Fuente: Elaboración propia



Figura 07: Plástico PET triturado

Fuente: Elaboración Propia

Trabajo de Laboratorio

Ensayo de granulometría agregado fino:

Se realizó dicho ensayo ya que se busca conocer las medidas de los aditivos que pasan por diferente tamaño de tamiz mediante el ensayo de granulometría, dado que se requiere la fabricación de dicho material.

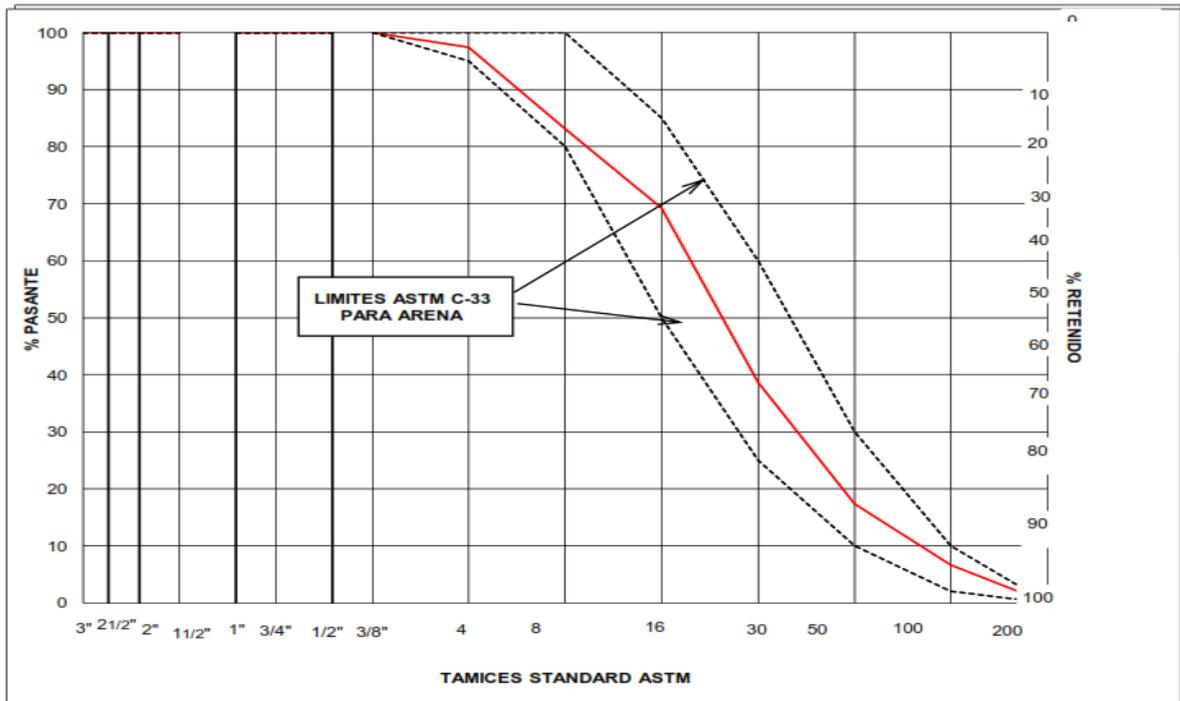


Figura 08: Ensayo de análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. - Según el presente ensayo de tamizado se pudo demostrar que el material que se obtuvo del agregado fino, logró pasar el 100% desde la malla N°3 hasta la malla N°4 siendo este material denominado como grava, de la cual la cantidad que pudo pasar 14.3% retenido que se puede describir como arena gruesa. De esta manera según la muestra que se extrajo, se pudo demostrar que el 2.6% que se retuvo son porcentajes de grava, además el 90.90% retenida es considerado como arena y el 6.6% es de finos.

En conclusión, El aditivo que se obtuvo en la muestra que se ensayó tiene unas medidas correctas para la realización de los materiales y elemento de pruebas y además no se presenta una gran cantidad de materiales finos.

Ensayo al agregado fino

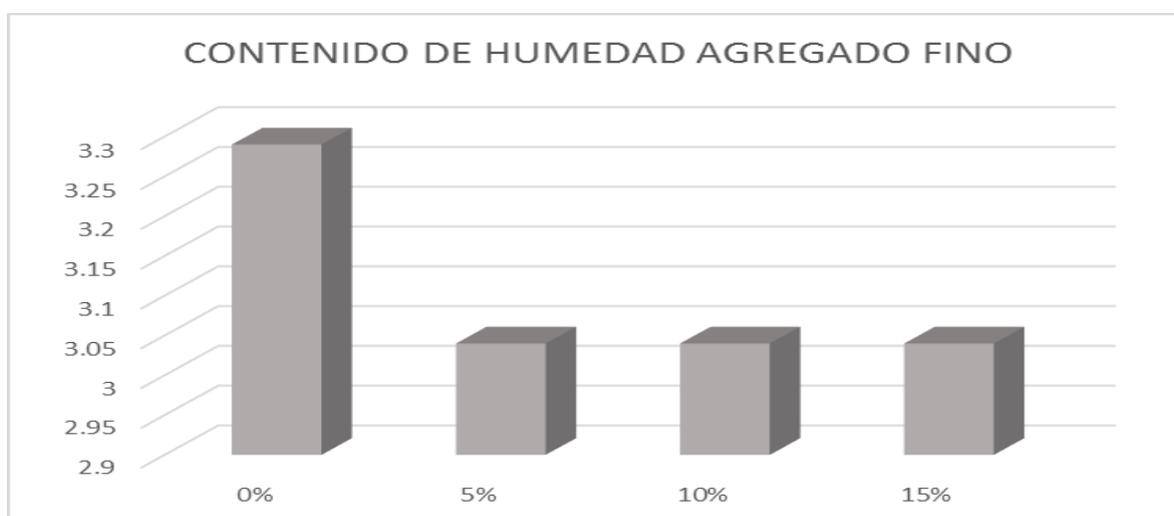
Contenido de humedad:

Tabla 03: Resultados de los ensayos de contenido de humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado Fino	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	%				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		3.29	3.04	3.04	3.04

Fuente: Elaboración propia.

Figura 09: Gráfico del contenido de humedad del agregado fino.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En el presente gráfico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene 3.29% de contenido de humedad, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 3.04% de contenido de humedad del agregado fino.

Peso unitario suelto seco del agregado fino:

Tabla 04: Resultados de los ensayos del peso unitario suelto seco del agregado fino

PESO UNITARIO SUELTO SECO AGREGADO FINO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado Fino	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	kg/cm ³				
PESO UNITARIO SUELTO SECO		1632	1774	1774	1774

Fuente: Elaboración propia.

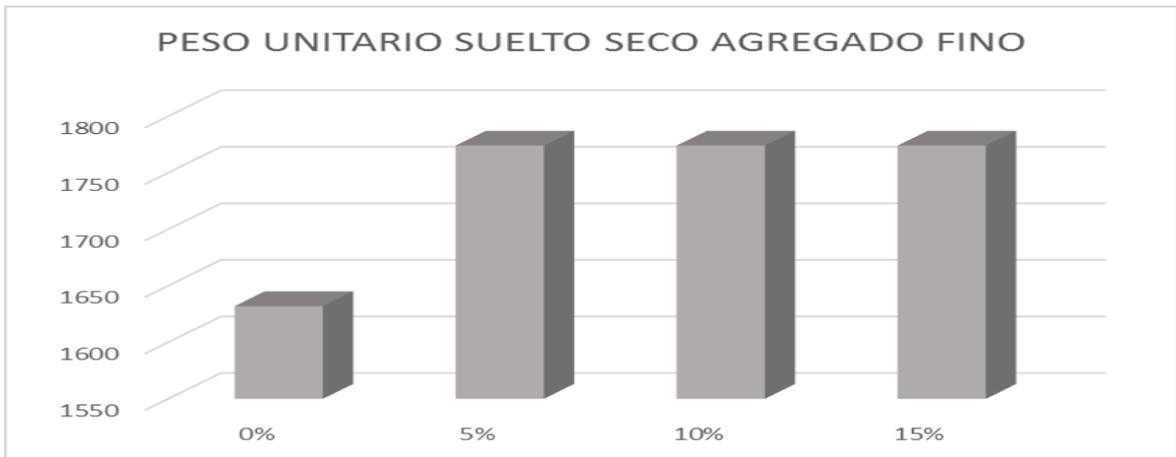


Figura 10: Gráfico del peso unitario suelto seco del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. - De los ensayos realizados al agregado fino, se pudo observar que con el 0% de agregado PET, se obtuvo 1632 kg/cm³, mientras que con el 5%, 10%, y 15% se obtuvo, 1774 kg/cm³ del peso unitario seco del agregado fino.

Peso unitario compactado seco del agregado fino:

Tabla 05: Resultados de los ensayos del peso unitario compactado del agregado fino

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO AGREGADO FINO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado Fino	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	kg/cm ³				
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO		1863	1972	1972	1972

Fuente: Elaboración propia.

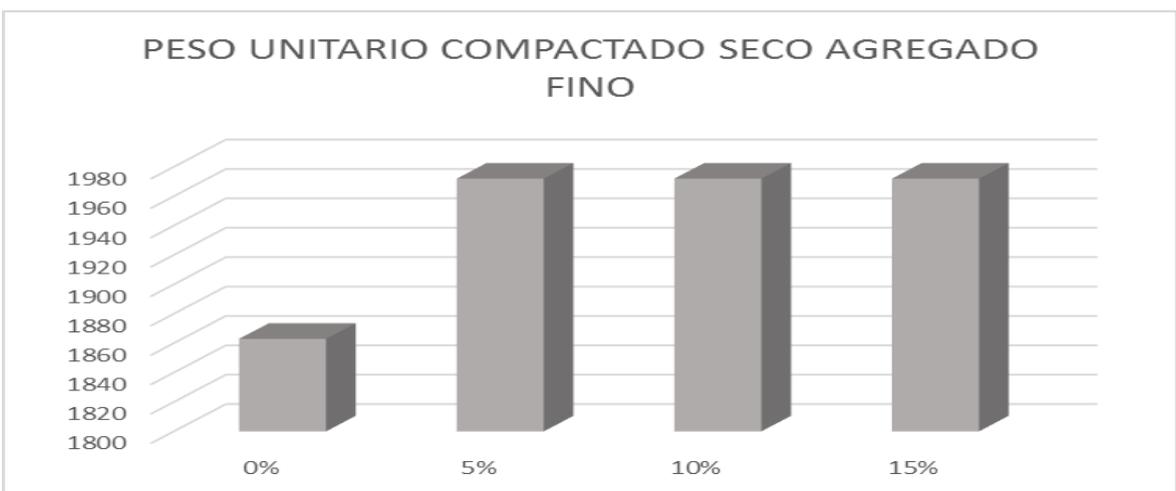


Figura 11: Gráfico del peso unitario compactado seco del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. - Se realizó el ensayo donde en la muestra patrón con el 0% de agregado PET, se obtuvo como resultado 1863 kg/cm³, mientras que para el 5%, 10%, y 15% se obtuvo, 1972 kg/cm³ del peso unitario compactado del agregado fino.

Porcentaje de absorción del agregado fino:

Tabla 06: Resultados de los ensayos de porcentaje de absorción del agregado fino

PORCENTAJE DE ABSORCION AGREGADO FINO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado Fino	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	%				
PORCENTAJE DE ABSORCION		1.42	0.81	0.81	0.81

Fuente: Elaboración propia.

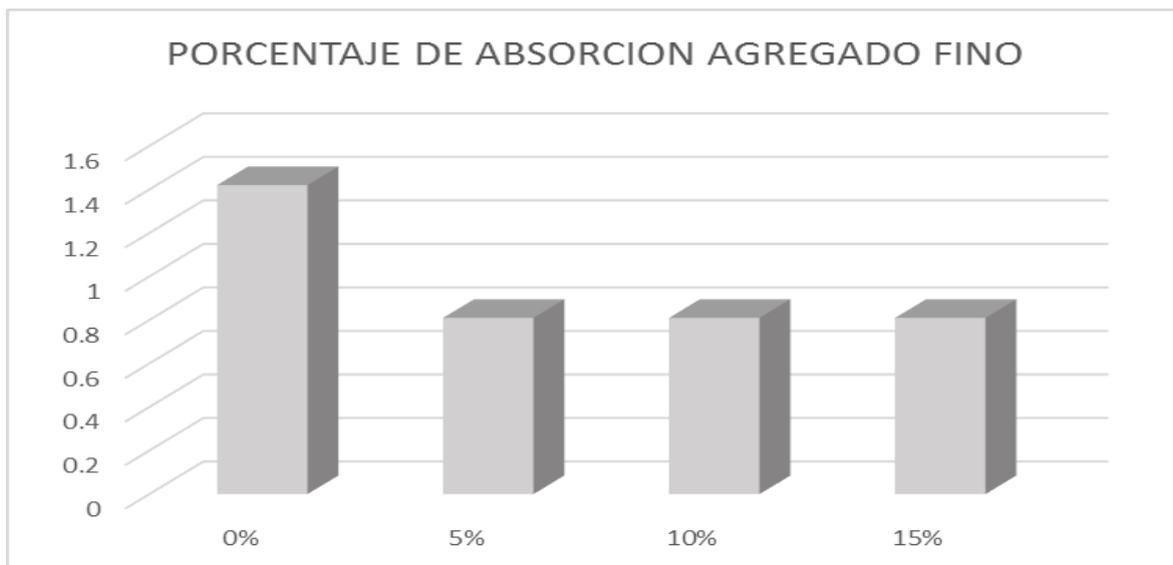


Figura 12: Gráfico del porcentaje de absorción del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. - En el presente gráfico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene 1.42% de contenido de humedad, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 0.81% de contenido de absorción del agregado fino.

Se puede ver que el material que se usó, no necesita muchas cantidades de agua para que se realice un correcto proceso de curación, por ello la mezcla de secado es pequeño a los tiempos promedios.

Peso específico masa seca del agregado fino:

Tabla 07: Resultados de los ensayos del peso específico masa seca del agregado fino.

PESO ESPECIFICO MASA SECA AGREGADO FINO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado Fino				
UNIDAD	g/cm ³	0%	5%	10%	15%
PESO ESPECIFICO MESA SECA		2.651	2.73	2.73	2.73

Fuente: Elaboración propia.

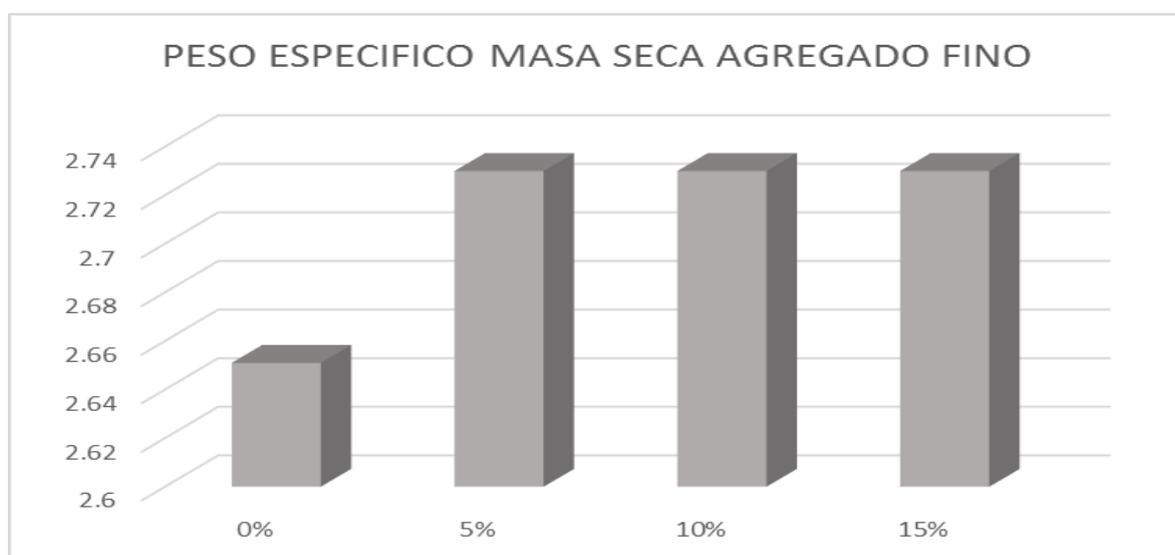


Figura 13: Gráfico del peso específico de la masa seca del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En el presente grafico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene como resultado 2.651 g/cm³, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 2.73 g/cm³ de peso específico seco para el agregado fino.

Ensayo de granulometría agregado grueso:

Los ensayos realizados con los aditivos añadidos buscan reconocer los tamaños que tiene los granos pasantes por diferente tamaño de tamiz. Por ello, el análisis granulométrico se realiza para obtener el aditivo en la fabricación de dicho elemento.

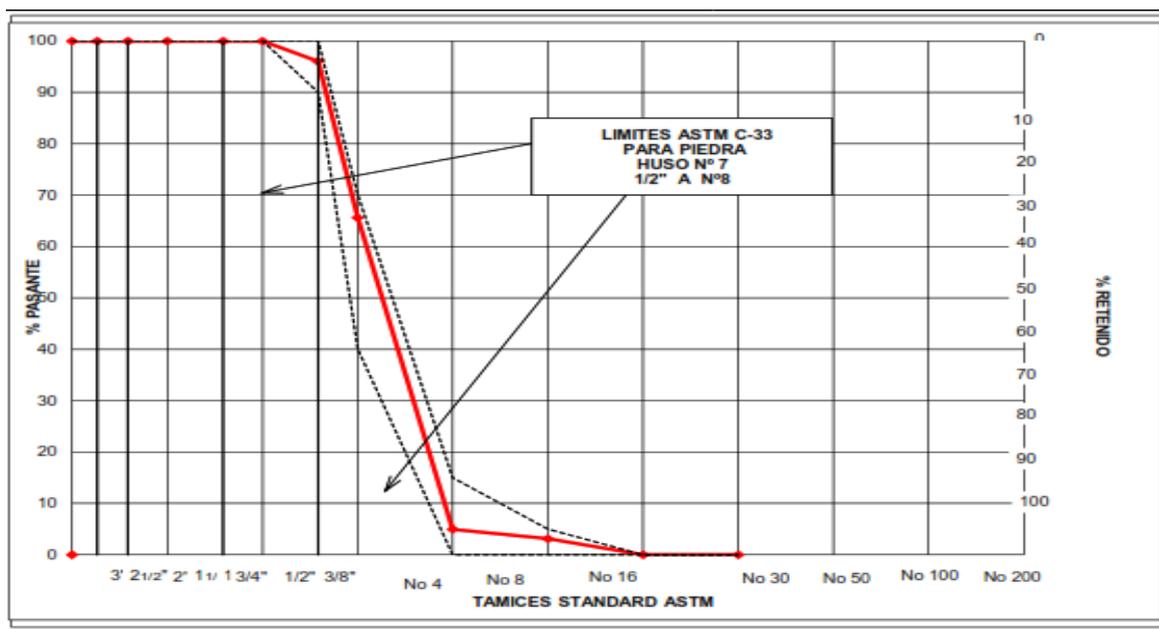


Figura 14: Ensayo de análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – Según el presente ensayo de tamizado se pudo demostrar que el material que se obtuvo del agregado grueso, logró pasar el 100% desde la malla de 3”, hasta la malla de 1/2” siendo este material denominado como grava, siendo que de esta manera según la muestra que se extrajo, se pudo demostrar que el 34.4% que se retuvo son porcentajes de grava, además el 62.40% retenida es considerado arena gruesa y el 3.1% es de finos.

En conclusión, El agregado que se obtuvo en la muestra que se ensayo tiene unas medidas óptimas para la realización de los materiales y elemento de pruebas y además no se presenta una gran cantidad de materiales finos.

Ensayo al agregado grueso

Contenido de humedad:

Tabla 08: Resultados de los ensayos de contenido de humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado grueso	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	%				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		0.48	1.5	1.5	1.5

Fuente: Elaboración propia.

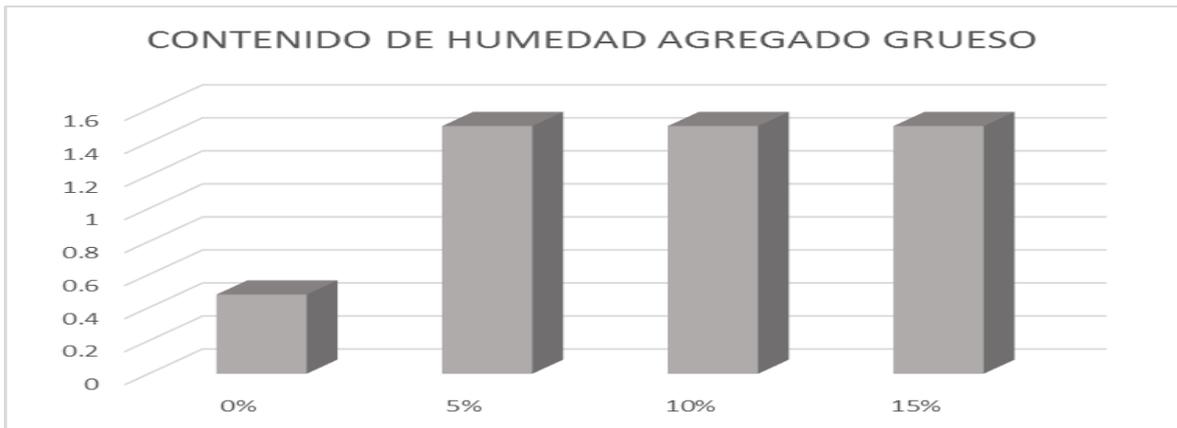


Figura 15: Gráfico del contenido de humedad del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En el presente grafico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene 0.48% de contenido de humedad, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 1.50% de contenido de humedad del agregado grueso.

Peso unitario suelto seco del agregado fino:

Tabla 09: Resultados de los ensayos del peso unitario suelto seco del agregado fino

PESO UNITARIO SUELTO SECO AGREGADO GRUESO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado grueso	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	kg/cm3	0%	5%	10%	15%
PESO UNITARIO SUELTO SECO		1578	1605	1605	1605

Fuente: Elaboración propia.

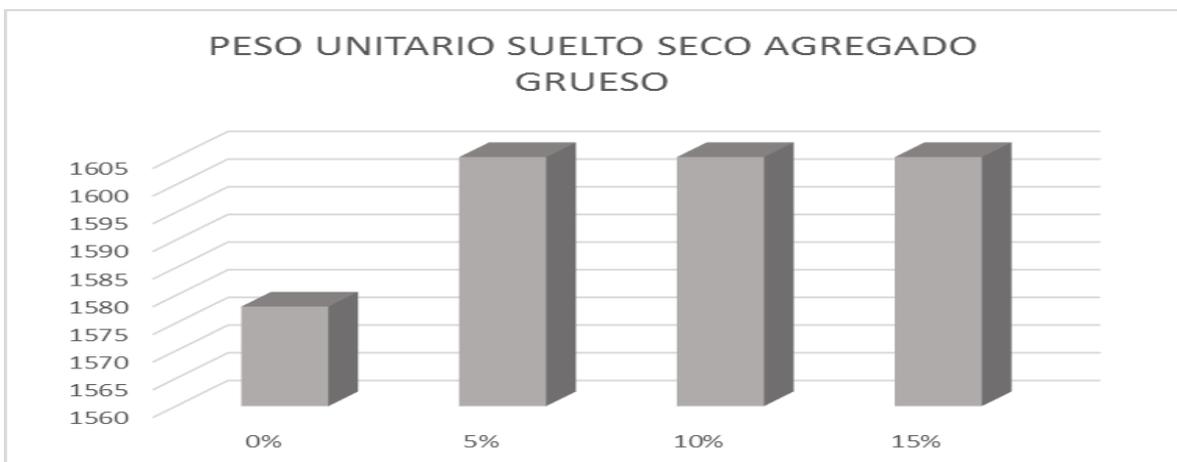


Figura 16: Gráfico del peso unitario suelto seco del agregado grueso.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – De los ensayos realizados al agregado fino, se pudo observar que con el 0% de agregado PET, se obtuvo 1578 kg/cm³, mientras que con el 5%, 10%, y 15% se obtuvo, 1605 kg/cm³ del peso unitario seco del agregado grueso.

Peso unitario compactado seco del agregado grueso:

Tabla 10: Resultados de los ensayos del peso unitario compactado del agregado grueso

PESO UNITARIO COMPACTADO SECO AGREGADO GRUESO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado grueso	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	kg/cm ³	0%	5%	10%	15%
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO		1706	1720	1720	1720

Fuente: Elaboración propia.

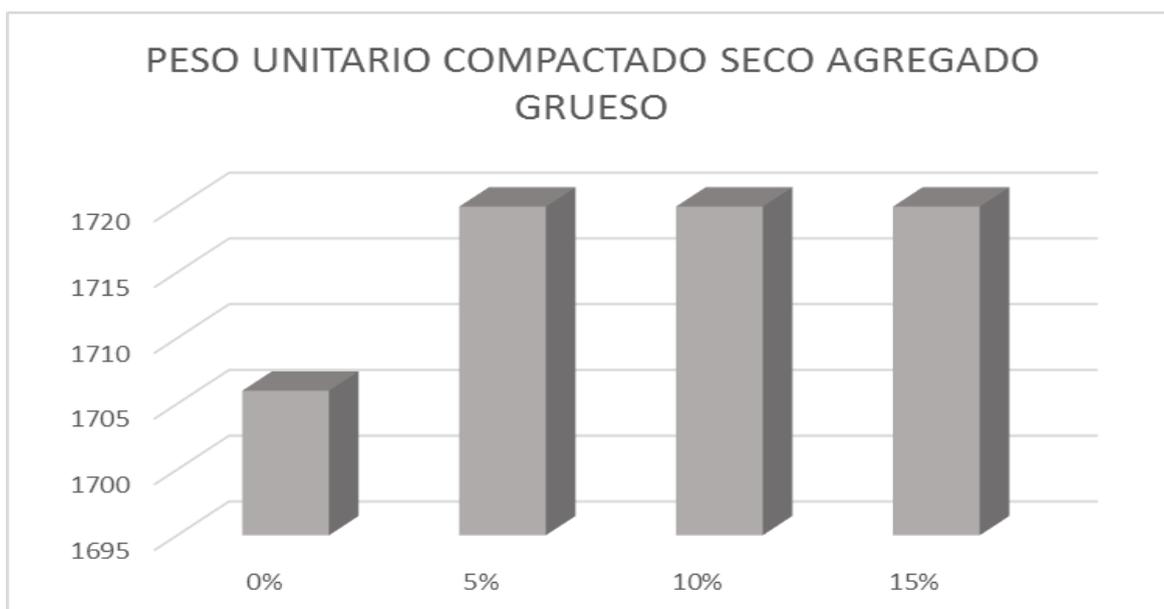


Figura 17: Gráfico del peso unitario compactado seco del agregado grueso.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – Se realizó el ensayo donde en la muestra patrón con el 0% de agregado PET, se obtuvo como resultado 1706 kg/cm³, mientras que para el 5%, 10%, y 15% se obtuvo, 1720 kg/cm³ del peso unitario compactado del agregado grueso.

Porcentaje de absorción del agregado grueso:

Tabla 11: Resultados de los ensayos de porcentaje de absorción del agregado grueso

PORCENTAJE DE ABSORCION AGREGADO GRUESO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado grueso	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	%	0%	5%	10%	15%
PORCENTAJE DE ABSORCION		1.09	0.96	0.96	0.96

Fuente: Elaboración propia.

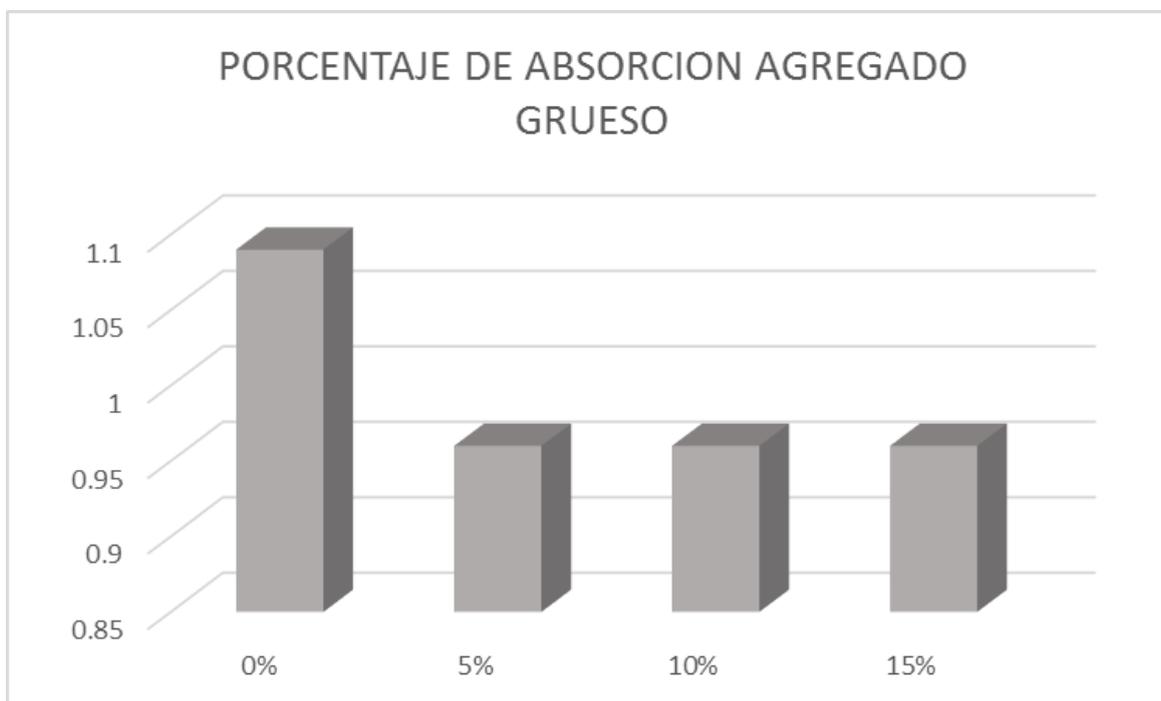


Figura 18: Gráfico del porcentaje de absorción del agregado grueso.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En el presente grafico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene 1.09% de contenido de humedad, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 0.96% de contenido de absorción del agregado grueso.

Lo cual señala que no se añade grandes cantidades de agua para poder tener un buen proceso de curación y que en la mezcla su proceso de secado es menor a los tiempos promedios.

Peso específico masa seca del agregado fino:

Tabla 12: Resultados de los ensayos del peso específico mesa seca del agregado grueso.

PESO ESPECIFICO MASA SECA AGREGADO GRUESO					
CANTERA:	----	IDENTIFICACION DE PET			
MATERIAL:	Agregado grueso	0%	5%	10%	15%
UNIDAD	g/cm ³	0%	5%	10%	15%
PESO ESPECIFICO MESA SECA		2.608	2.64	2.64	2.64

Fuente: Elaboración propia.

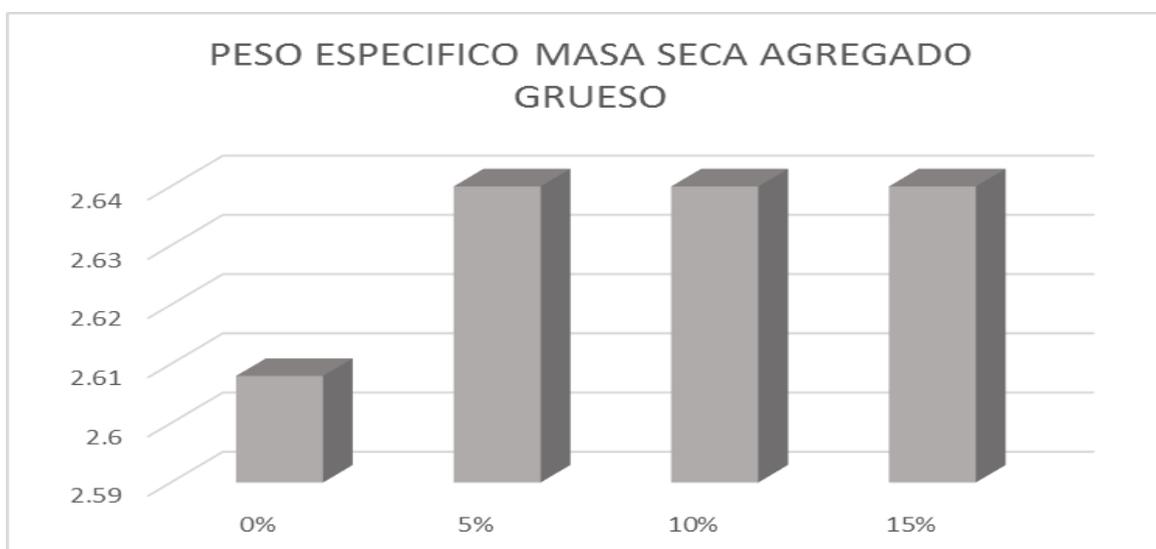


Figura 19: Gráfico del peso específico de la masa seca del agregado grueso.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En el presente grafico se puede observar la muestra patrón con un 0% de agregado PET, la cual tiene como resultado 2.608 g/cm³, mientras que el 5%, 10%, y 15% cuentan con 2.64 g/cm³ de peso específico seco para el agregado grueso.

Dosificación del ladrillo por porcentajes de plástico PET

El objetivo principal de la investigación es adicional agregado PET, en función al peso del cemento, en cuanto a la dosificación empleada, fueron del 0%, 5%, 10% y 15% donde esta proporción será inversamente proporcional al peso del cemento

utilizado en la elaboración del concreto, así mismo en los muretes se tendrá una medida de junta mínima de 1.5 cm según la dosificación 1:4

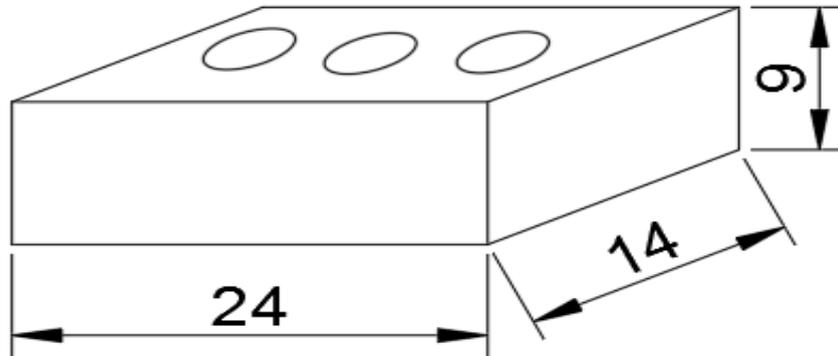


Figura 20: Dimensionamiento del bloque PET

Fuente: Elaboración propia.

Se aplicarán varios procedimientos para que se obtenga resultados constantes y así mismo identificar la dosificación preliminar para el respectivo ensayo.

Volumen del ladrillo: $V=L \times A \times H$

$$V= 24 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$$

$$V= 3024 \text{ cm}^3 \times 1 \text{ ladrillo} = 3024 \text{ cm}^3$$

Dicho calculo corresponde directamente con el ensayo de variabilidad dimensional de unidades de albañilería. Así mismo, se especifica la masa que se halló en dicho ensayo con respecto al agregado fino:

$$\gamma = 1.44 \text{ g/cm}^3 \text{ (Resultado de laboratorio, anexo 4C)}$$

Obtenido el volumen promedio, dicho dato se utiliza en la elaboración de bloques de concreto, se añadirá para la dosificación 1:2 para obtener la cantidad de cemento y así mismo obtener la cantidad del agua, obteniendo los siguientes valores:

0% de agregado PET

Al adicionar el 0% de plástico PET en función al peso del cemento quedan los siguientes resultados:

Tabla 13: *Dosificación del bloque con 0% de agregado PET*

DOSIFICACION (m3) - 0% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	683.60	938.23	222.00	0.000

Elaboración: Propia

En los siguientes resultados obtenidos el contenido de humedad resultante de los ensayos ejecutados tubo como promedio para el agregado fino el 3.29% y del agregado grueso es de 0.48%, por lo cual se tendrá la corrección por humedad la cual se establece en la siguiente tabla, de la siguiente manera:

Tabla 14: *Dosificación del bloque con 0% de agregado PET – corrección por humedad*

DOSIFICACION (m3) - 0% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	706.11	942.75	214.88	0.000

Elaboración: Propia

5% de agregado PET

Al adicionar el 5% de plástico PET en función al peso del cemento quedan los siguientes resultados:

Tabla 15: *Dosificación del bloque con 5% de agregado PET*

DOSIFICACION (m3) - 5% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	684.26	946.06	222.00	2.124

Elaboración: Propia

En los siguientes resultados obtenidos el contenido de humedad resultante de los ensayos ejecutados tubo como promedio para el agregado fino el 3.04% y del agregado grueso es de 1.50%, por lo cual se tendrá la corrección por humedad la cual se establece en la siguiente tabla de la siguiente manera:

Tabla 16: *Dosificación del bloque con 5% de agregado PET – corrección por humedad*

DOSIFICACION (m3) - 5% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	705.06	960.25	201.63	2.124

10% de agregado PET

Al adicionar el 10% de plástico PET en función al peso del cemento quedan los siguientes resultados:

Tabla 17: *Dosificación del bloque con 10% de agregado PET*

DOSIFICACION (m3) - 10% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	681.97	946.06	222.00	4.248

Elaboración: Propia

En los siguientes resultados obtenidos el contenido de humedad resultante de los ensayos ejecutados tubo como promedio para el agregado fino el 3.04% del agregado grueso es de 1.50%, por lo cual se tendrá la corrección por humedad la cual se establece en la siguiente tabla de la siguiente manera:

Tabla 18: *Dosificación del bloque con 5% de agregado PET – corrección por humedad*

DOSIFICACION (m3) - 10% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	702.70	960.25	201.68	4.248

Elaboración: Propia

15% de agregado PET

Al adicionar el 15% de plástico PET en función al peso del cemento quedan los siguientes resultados:

Tabla 19: Dosificación del bloque con 15% de agregado PET

DOSIFICACION (m3) - 15% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	679.67	946.06	222.00	6.373

Elaboración: Propia

En los siguientes resultados obtenidos el contenido de humedad resultante de los ensayos ejecutados tubo como promedio para el agregado fino el 3.04% del agregado grueso es de 1.50%, por lo cual se tendrá la corrección por humedad la cual se establece en la siguiente tabla, de la siguiente manera:

Tabla 20: Dosificación del bloque con 15% de agregado PET – corrección por humedad

DOSIFICACION (m3) - 15% PET				
CEMENTO (kg)	AG. FINO (kg)	AG. GRUESO (kg)	AGUA (lts)	PET (g)
444.00	700.33	960.25	201.74	6.373

Objetivo 1:

Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en pilas de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

El ensayo de compresión en pilas se realiza poder para determinar la resistencia característica de compresión axial de diferentes porcentajes según las defecaciones que se establecieron en la fabricación de los bloques de concreto, para así obtener la dosificación más resistente que se pueda usar en futuros procesos constructivos.

Los casos de porcentajes de PET en bloques son:

- a) Bloques de concreto sin PET (BSP)
- b) BSP + 5% de PET
- c) BSP + 10% de PET
- d) BSP + 15% de PET

Evidencia Fotográfica



Figura 21: Mezcla de concreto,
Fuente: Elaboración propia



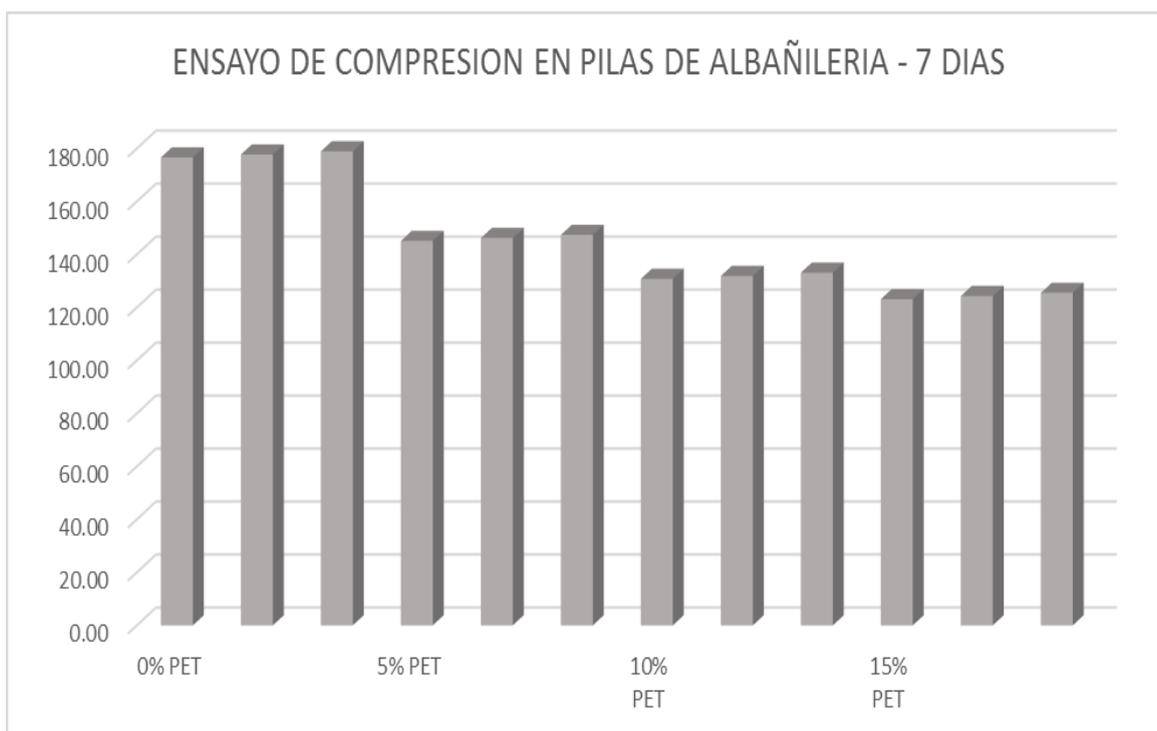
Figura 22: Ensayo de compresión pilas
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Ensayo de compresión en pilas – 7 días.

PILAS A 7 DIAS								
N° DE MUESTRAS	ALTURA HP	LARGO LP	ANCHO AP	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (LP*AP)	ESBELTEZ (HP/AP)	FACTOR DE CORRECCION	f'm (P/A)*a
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	14.00	9.00	27020	126.00	2.667	0.823	176.60
	24.00	14.00	9.00	27200	126.00	2.667	0.823	177.70
	24.00	14.00	9.00	27380	126.00	2.667	0.823	178.90
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	14.00	9.00	22200	126.00	2.667	0.823	145.10
	24.00	14.00	9.00	22380	126.00	2.667	0.823	146.20
	24.00	14.00	9.00	22560	126.00	2.667	0.823	147.40
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	14.00	9.00	20010	126.00	2.667	0.823	130.80
	24.00	14.00	9.00	20190	126.00	2.667	0.823	131.90
	24.00	14.00	9.00	20370	126.00	2.667	0.823	133.10
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	14.00	9.00	18840	126.00	2.667	0.823	123.10
	24.00	14.00	9.00	19020	126.00	2.667	0.823	124.30
	24.00	14.00	9.00	19200	126.00	2.667	0.823	125.50

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Resistencia a la compresión en pilas – 7 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para el presente trabajo se realizó el ensayo de resistencia a la compresión $f'm$ en 3 pilas por cada porcentaje (0%,5%,10%,15%) a los 7 días de elaborados, obteniendo como resultados para el 0% de PET 176.60 kg/cm², 177.70 kg/cm², 178.90 kg/cm², seguidamente para el 5% de PET, 145.10 kg/cm², 146.20 kg/cm², 147.40 kg/cm², posteriormente para el 10% de PET, 130.80 kg/cm², 131.90 kg/cm², 133.10 kg/cm², finalmente para el 15% de PET, se obtuvieron las siguientes resistencias, 123.10 kg/cm², 124.30 kg/cm², 125.50 kg/cm², respectivamente.

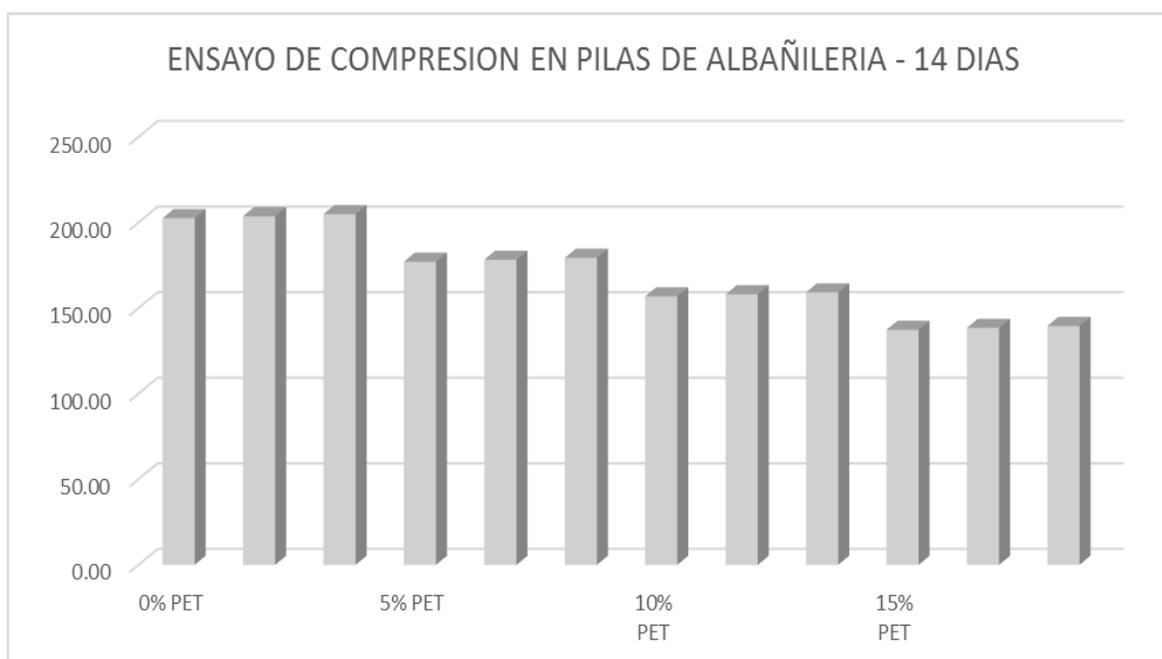
Esto indica que, a más agregado PET, que se aumente en la mezcla, se pierde resistencia $f'm$ en cada pila, más en consecuencia a los resultados obtenidos el RNE en la norma E070, reglamenta márgenes establecidos por el presente que difiere de valores entre 74 kg/cm² a 120 kg/cm², por lo que, según los datos obtenidos, todos los resultados fueron favorables ante dicho parámetro.

Tabla 22: Ensayo de compresión en pilas – 14 días.

PILAS A 14 DIAS								
N° DE MUESTRAS	ALTURA HP	LARGO LP	ANCHO AP	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (LP*AP)	ESBELTEZ (HP/AP)	FACTOR DE CORRECCION	f'm (P/A)*a
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	14.00	9.00	31000	126.00	2.667	0.823	202.60
	24.00	14.00	9.00	31180	126.00	2.667	0.823	203.70
	24.00	14.00	9.00	31360	126.00	2.667	0.823	204.90
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	14.00	9.00	27100	126.00	2.667	0.823	177.10
	24.00	14.00	9.00	27280	126.00	2.667	0.823	178.30
	24.00	14.00	9.00	27460	126.00	2.667	0.823	179.40
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	14.00	9.00	24010	126.00	2.667	0.823	156.90
	24.00	14.00	9.00	24190	126.00	2.667	0.823	158.10
	24.00	14.00	9.00	24370	126.00	2.667	0.823	159.20
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	14.00	9.00	21010	126.00	2.667	0.823	137.30
	24.00	14.00	9.00	21190	126.00	2.667	0.823	138.50
	24.00	14.00	9.00	21370	126.00	2.667	0.823	139.60

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Resistencia a la compresión en pilas – 14 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para el presente trabajo se realizó el ensayo de resistencia a la compresión f'm en 3 pilas por cada porcentaje (0%,5%,10%,15%) a los 14 días de elaborados, obteniendo como resultados para el 0% de PET 202.60 kg/cm², 203.70 kg/cm², 204.90 kg/cm², seguidamente para el 5% de PET, 177.10 kg/cm², 178.30 kg/cm², 179.40 kg/cm², posteriormente para el 10% de PET, 156.90 kg/cm²,

158.10 kg/cm², 159.20 kg/cm², finalmente para el 15% de PET, se obtuvieron las siguientes resistencias, 137.30 kg/cm², 138.50 kg/cm², 139.60 kg/cm², respectivamente.

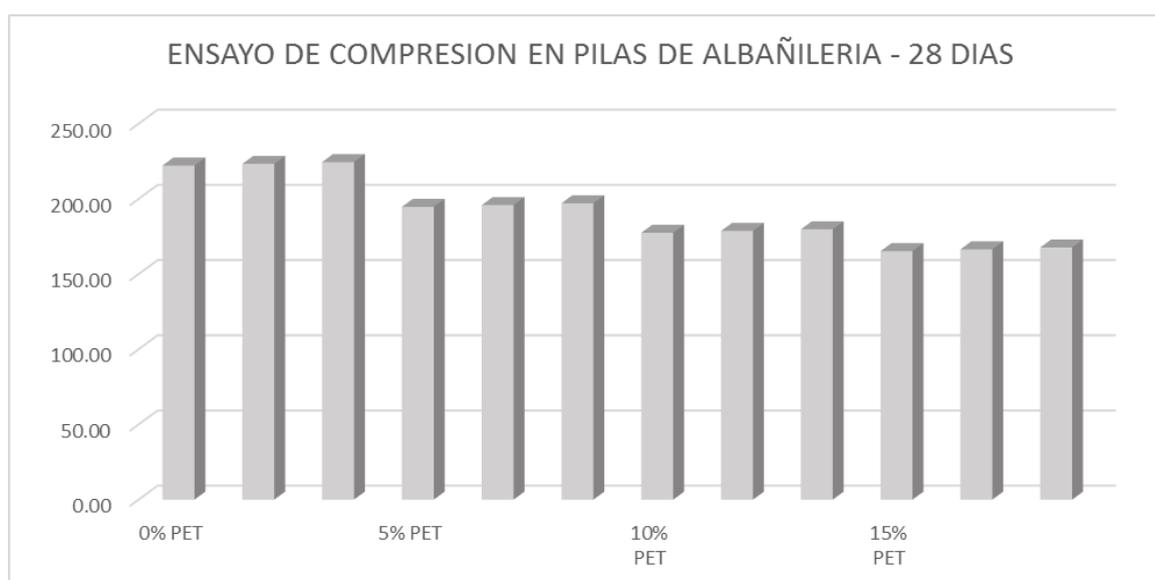
Esto indica que, a más agregado PET, que se aumente en la mezcla, se pierde resistencia f_m en cada pila, más en consecuencia a los resultados obtenidos el RNE en la norma E070, reglamenta márgenes establecidos por el presente que difiere de valores entre 74 kg/cm² a 120 kg/cm², por lo que, según los datos obtenidos, todos los resultados fueron favorables ante dicho parámetro.

Tabla 23: Ensayo de compresión en pilas – 28 días.

PILAS A 28 DIAS								
N° DE MUESTRAS	ALTURA HP	LARGO LP	ANCHO AP	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (LP*AP)	ESBELTEZ (HP/AP)	FACTOR DE CORRECCION	f _m (P/A)*a
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	14.00	9.00	34000	126.00	2.667	0.823	222.20
	24.00	14.00	9.00	34180	126.00	2.667	0.823	223.30
	24.00	14.00	9.00	34360	126.00	2.667	0.823	224.50
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	14.00	9.00	29800	126.00	2.667	0.823	194.70
	24.00	14.00	9.00	29980	126.00	2.667	0.823	195.90
	24.00	14.00	9.00	30160	126.00	2.667	0.823	197.10
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	14.00	9.00	27160	126.00	2.667	0.823	177.50
	24.00	14.00	9.00	27340	126.00	2.667	0.823	178.70
	24.00	14.00	9.00	27520	126.00	2.667	0.823	179.80
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	14.00	9.00	25300	126.00	2.667	0.823	165.30
	24.00	14.00	9.00	25480	126.00	2.667	0.823	166.50
	24.00	14.00	9.00	25660	126.00	2.667	0.823	167.70

Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Resistencia a la compresión en pilas – 28 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para el presente trabajo se realizó el ensayo de resistencia a la compresión $f'm$ en 3 pilas por cada porcentaje (0%,5%,10%,15%) a los 28 días de elaborados, obteniendo como resultados para el 0% de PET 222.20 kg/cm², 223.30 kg/cm², 224.50 kg/cm², seguidamente para el 5% de PET, 194.70 kg/cm², 195.90 kg/cm², 197.10 kg/cm², posteriormente para el 10% de PET, 177.50 kg/cm², 178.70 kg/cm², 179.80 kg/cm², finalmente para el 15% de PET, se obtuvieron las siguientes resistencias, 165.30 kg/cm², 166.50 kg/cm², 167.70 kg/cm², respectivamente.

Esto indica que, a más agregado PET, que se aumente en la mezcla, se pierde resistencia $f'm$ en cada pila, más en consecuencia a los resultados obtenidos el RNE en la norma E070, reglamenta márgenes establecidos por el presente que difiere de valores entre 74 kg/cm² a 120 kg/cm², por lo que, según los datos obtenidos, todos los resultados fueron favorables ante dicho parámetro.

Objetivo 2:

Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de corte en murete en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022

El presente ensayo de corte en murete, se realizaron a 3 muretes, de 8 bloques aproximadamente, donde las medidas fueron de 600 mm x 600 mm, los cuales tuvieron las siguientes dosificaciones.

Porcentajes de PET en muretes:

- a) Bloque de concreto sin PET (BSP)
- b) BSP + 5% de PET
- c) BSP + 10% de PET
- d) BSP + 15% de PE

Evidencia Fotográfica



Figura 26: Ensayo de murete

Fuente: Elaboración propia



Figura 27: Ensayo de murete

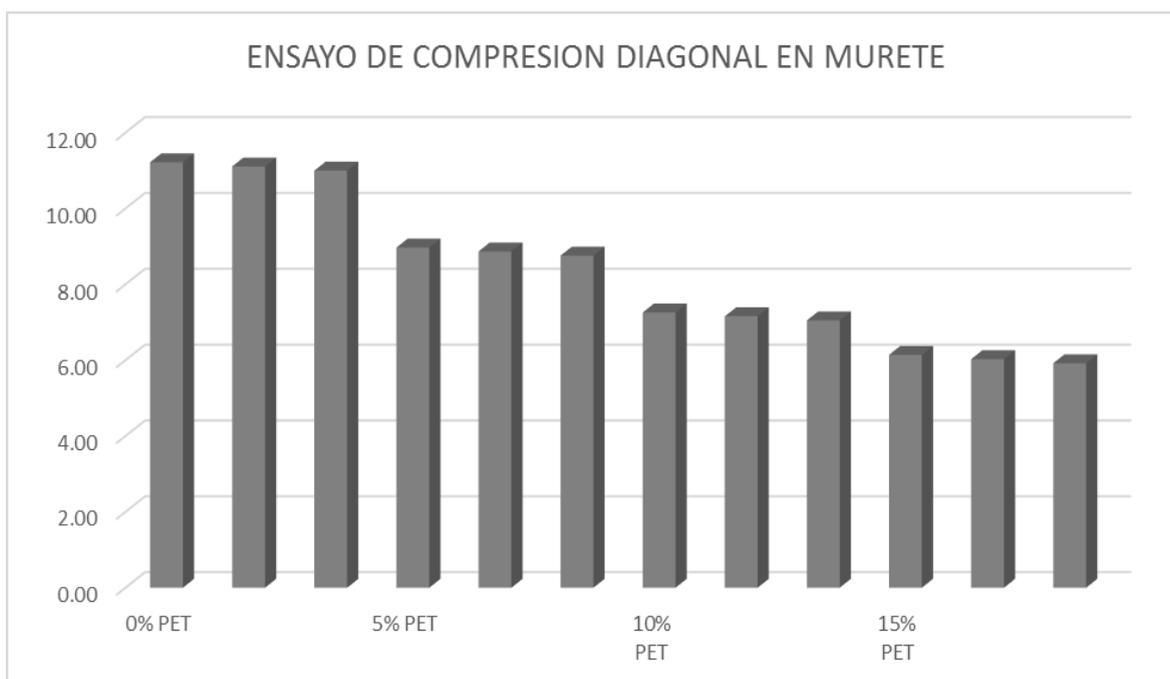
Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Resistencia a la compresión diagonal en murete – 28 días

MURETE A 28 DIAS						
N° DE MUESTRAS	ALTURA HP	LARGO LP	ESPESOR TP	CARGA DE ROTURA	AREA DIAGONAL cm2	Vm kg/cm2
BLOCK KING KONG PATRON	70.6	72.3	0.15	17000	1516	11.22
	70.6	72.3	0.15	16840	1516	11.11
	70.6	72.3	0.15	16680	1516	11.00
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	70.6	72.3	0.15	13600	1516	8.97
	70.6	72.3	0.15	13440	1516	8.87
	70.6	72.3	0.15	13280	1516	8.76
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	70.6	72.3	0.15	11010	1516	7.26
	70.6	72.3	0.15	10850	1516	7.16
	70.6	72.3	0.15	10690	1516	7.05
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	70.6	72.3	0.15	9300	1516	6.14
	70.6	72.3	0.15	9140	1516	6.03
	70.6	72.3	0.15	8980	1516	5.92

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Resistencia a la compresión diagonal en murete – 28 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Del ensayo de compresión diagonal en murete se realizó con diferentes dosificaciones, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados, para el 0% de agregado PET, se obtuvieron los siguientes V_m , 11.00 kg/cm², 11.11 kg/cm², 11.22 kg/cm², de la misma manera para el 5% de agregado PET, se obtuvo, 8.76 kg/cm², 8.87 kg/cm², 8.97 kg/cm², seguidamente para el 10% de agregado PET se obtuvo 7.05 kg/cm², 7.16 kg/cm², 7.26 kg/cm², finalmente para el 15% de PET, se obtuvo, 5.92 kg/cm², 6.03 kg/cm², 6.14 kg/cm².

Siendo de esta manera que los resultados desde el 5% de agregado PET, y el 0% de mismo, llegan a cumplir con lo estipulado por el RNE en la norma E070, donde los datos difieren de entre los márgenes de 8.60 kg/cm² hasta 10.90 kg/cm².

Objetivo 3:

Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

El tipo de ensayo se una para poder determinar la resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto, los cuales se realizan en laboratorios, de acuerdo a lo señalado en la norma NTP 399.613 y 339.604, donde se indica la

resistencia característica a la compresión de forma axial en esta unidad F'_{b} lo cual se obtiene restando la desviación estándar que se da del valor promedio de la muestra.³⁸

Evidencia Fotográfica



Figura 29: ensayo de bloques de concreto

Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Elaboración de bloques de concreto

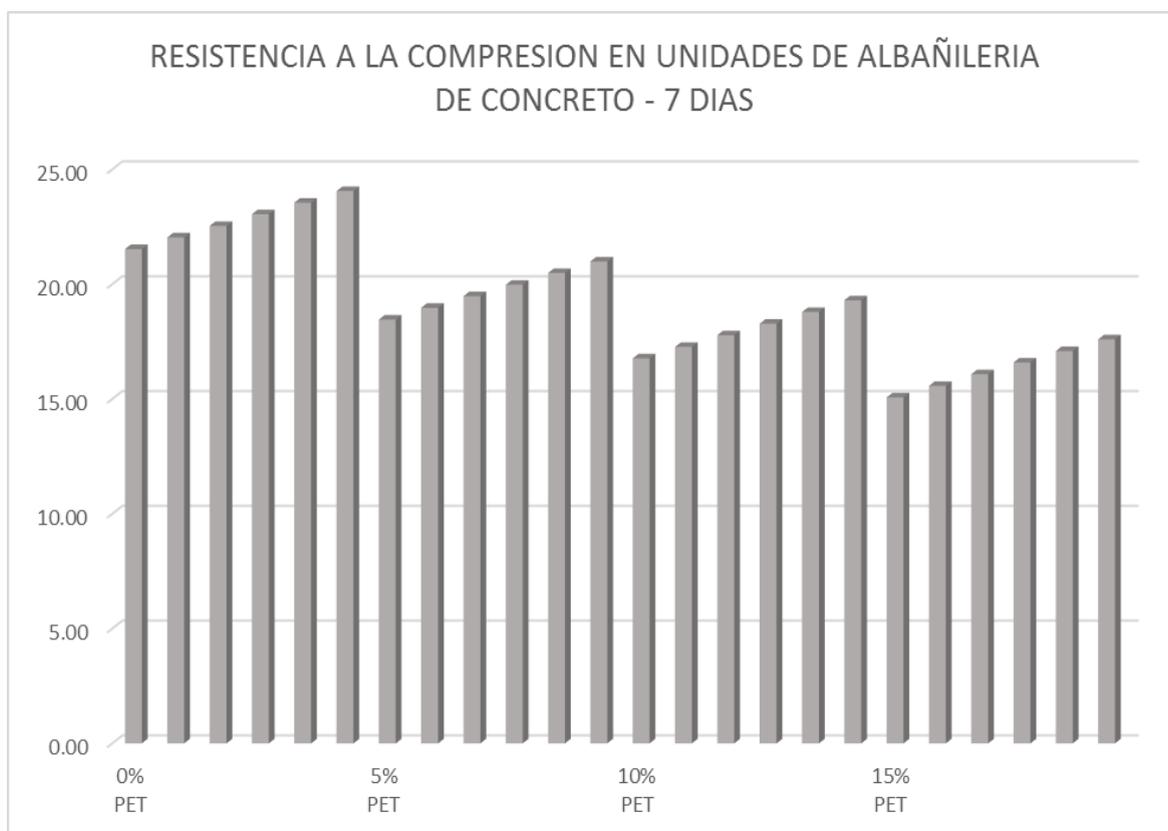
Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto - 7 días

N° MUESTRAS	LARGO				ANCHO				L prom	A prom cm2	AREA BRUTA	Pu	F'b
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4					
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7230.00	21.53
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7400.00	22.04
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7570.00	22.54
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7740.00	23.05
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7910.00	23.55
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	8080.00	24.06
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6200.00	18.46
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6370.00	18.97
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6540.00	19.48
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6710.00	19.98
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6880.00	20.49
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	7050.00	20.99
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5630.00	16.77
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5800.00	17.27
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5970.00	17.78
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6140.00	18.28
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6310.00	18.79
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	6480.00	19.30
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5060.00	15.07
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5230.00	15.57
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5400.00	16.08
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5570.00	16.59
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5740.00	17.09
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	5910.00	17.60

Fuente: Elaboración propia.

Figura 31. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto – 7 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Al realizarse los ensayos de compresión en unidades de albañilería de concreto a los 7 días, se pudo obtener diferentes resultados de diferentes dosificaciones de agregado PET, de la cuales para el 0% de agregado PET, se pudo obtener $F'b$ de 21.53 Kg/cm², 22.04 kg/cm², 22.54 kg/cm², 23.05 Kg/cm², 23.55 kg/cm², 24.06 kg/cm², de la misma forma para el 5% de agregado PET, se pudo obtener 18.46 kg/cm², 18.97 kg/cm², 19.48 kg/cm², 19.98 Kg/cm², 20.49 kg/cm², 20.99 kg/cm², seguidamente para el 10% de agregado PET se pudo obtener 16.77 kg/cm², 17.27 kg/cm², 17.78 kg/cm², 18.28 Kg/cm², 18.79 kg/cm², 19.30 kg/cm², finalmente para el 15% de agregado PET se pudo obtener los resultados de 15.07 kg/cm², 15.57 kg/cm², 16.08 kg/cm², 16.59 Kg/cm², 17.09 kg/cm², 17.60 kg/cm², de los cuales los promedio fueron para el 0%, 21.31 kg/cm², para el 5% de agregado PET, 18.24 kg/cm², para el 10% de agregado PET 16.54 kg/cm², y finalmente para el 15% de PET, 14.85 kg/cm².

De esta manera se puede indicar que todos los ensayos realizados no llegan a cumplir con los márgenes estipulados por el RNE, en la norma E070, que define los márgenes de entre

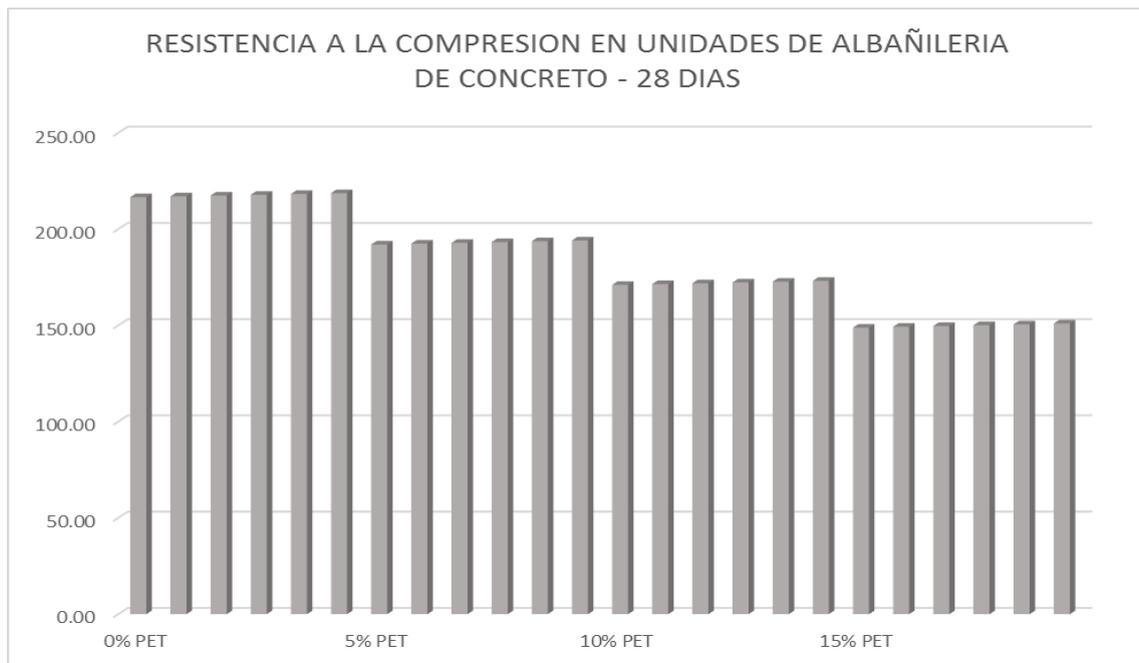
50 kg/cm² a 85 kg/cm², puesto que aún no llegan a su máxima resistencia.

Tabla 26: Ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto – 28 días

N° MUESTRAS	LARGO				ANCHO				L prom	A prom cm ²	AREA BRUTA	Pu	F' b
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4					
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	72750.00	216.64
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	72890.00	217.06
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	73030.00	217.47
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	73170.00	217.89
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	73310.00	218.31
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	73450.00	218.72
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	64500.00	192.07
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	64640.00	192.49
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	64780.00	192.91
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	64920.00	193.32
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	65060.00	193.74
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	65200.00	194.16
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	57450.00	171.08
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	57590.00	171.50
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	57730.00	171.91
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	57870.00	172.33
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	58010.00	172.75
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	58150.00	173.16
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50000.00	148.89
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50140.00	149.31
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50280.00	149.73
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50420.00	150.14
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50560.00	150.56
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.80	50700.00	150.98

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto – 28 días



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Al realizarse los ensayos de compresión en unidades de albañilería de concreto a los 28 días, se pudo obtener diferentes resultados de diferentes dosificaciones de agregado PET, de la cuales para el 0% de agregado PET, se pudo obtener F'_{b} de 216.64 Kg/cm², 217.06 kg/cm², 217.47 kg/cm², 217.89 Kg/cm², 218.31 kg/cm², 218.72 kg/cm², de la misma forma para el 5% de agregado PET, se pudo obtener 192.07 kg/cm², 192.49 kg/cm², 192.91 kg/cm², 193.32 Kg/cm², 193.74 kg/cm², 194.16 kg/cm², seguidamente para el 10% de agregado PET se pudo obtener 171.08 kg/cm², 171.50 kg/cm², 171.91 kg/cm², 172.33 Kg/cm², 172.75 kg/cm², 173.16 kg/cm², finalmente para el 15% de agregado PET se pudo obtener los resultados de 148.89 kg/cm², 149.31 kg/cm², 149.73 kg/cm², 150.14 Kg/cm², 150.56 kg/cm², 150.98 kg/cm², de los cuales los promedio fueron para el 0%, 216.62 kg/cm², para el 5% de agregado PET, 192.05 kg/cm², para el 10% de agregado PET 171.06 kg/cm², y finalmente para el 15% de PET, 148.87 kg/cm².

De esta manera se puede indicar que todos los ensayos realizados llegan a cumplir con los márgenes estipulados por el RNE, en la norma E070, que define los márgenes de entre 50 kg/cm² a 85 kg/cm².

V. DISCUSION

Objetivo 1: Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión en pilas de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

Antecedente: Echevarría (2017), en su estudio añadió 3 tipos de pilas por cada porcentaje de agregado PET, donde las dosificaciones fueron desde el 3%, 6%, 9% de PET, siendo un total de 12 pilas, donde los resultados que presento fueron $F'm = 100.83 \text{ kg/cm}^2$, $F'm = 79.79 \text{ kg/cm}^2$, $F'm = 76.75 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente, habiendo una disminución máxima de 51.80 kg/cm^2 o de 40.30% con respecto a la muestra patrón con 0% de PET. (p.72)

Resultados: Se llego a realizar 3 ensayos de compresión con pilas por cada dosificación de agregado PET de (0%,5%,10%,15%), logrando como resultados más óptimos, $F'm = 224.50 \text{ kg/cm}^2$, $F'm = 197.90 \text{ kg/cm}^2$, $F'm = 179.80 \text{ kg/cm}^2$ y $F'm = 167.70 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente donde el resultado denota que a mayor agregado PET, disminuye significativamente la resistencia a la compresión en pilas.

Comparación: Con la adición de plástico PET, se pudo obtener respuestas iguales con respecto a la reducción de compresión en pilas. Por medio del ensayo se confirma que a mayor agregado PET, la resistencia de la pila se reduce progresivamente.

Objetivo 2: Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

Antecedente: Pérez (2021), en su estudio añadió 3 tipos de muretes por cada porcentaje de agregado PET, donde las dosificaciones fueron desde el 0%, 10%, 25% y 40% de PET, siendo un total de 12 muretes, donde los resultados que presento fueron $F'v = 1.55 \text{ MPa}$, $F'v = 1.31 \text{ MPa}$, $F'v = 0.98 \text{ MPa}$ y $F'v = 0.96 \text{ MPa}$, respectivamente, donde la falla que obtuvo fue en el mortero, representando de esta manera una falla de desplazamiento horizontal.(p.36)

Resultados: Realizo 3 muretes de compresión diagonal por cada dosificación de agregado PET de (0%,5%,10%,15%), logrando como resultados más óptimos, $F'v = 1.10 \text{ MPa}$, $F'v = 0.88 \text{ MPa}$, $F'v = 0.71 \text{ MPa}$ y $F'v = 0.60 \text{ MPa}$, respectivamente obteniendo como falla presente una grieta en forma diagonal que atraviesa todos

los bloques de concreto, donde el resultado de laboratorio denota que a mayor agregado PET, disminuye significativamente la resistencia a la compresión diagonal en muretes.

Comparación: Con la adición de plástico PET, se obtuvo como respuesta una disminución de compresión diagonal en muretes. Por medio del ensayo se confirma que a mayor agregado PET, la resistencia de compresión diagonal en muretes disminuye progresivamente.

Objetivo 3: Determinar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en el ensayo de compresión de compresión en unidades de albañilería de concreto en las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

Antecedente: Echevarría (2017), en su investigación realizó 3 tipos de ladrillos PET por cada porcentaje de agregado, donde las dosificaciones fueron de 3%, 6% y 9% de PET, donde los resultados que presentó fueron $F'_{b} = 127.08 \text{ kg/cm}^2$, $F'_{b} = 118.80 \text{ kg/cm}^2$, $F'_{b} = 110.46 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente, habiendo una disminución máxima de 51.5 kg/cm^2 o de 31.80% con respecto a la muestra patrón con 0% de PET. (p.72)

Resultados: Se realizó ensayos de compresión a 6 unidades por cada dosificación de agregado PET de (0%,5%,10%,15%), logrando como resultados más óptimos 218.72 kg/cm^2 , 194.16 kg/cm^2 , 173.16 kg/cm^2 , 150.98 kg/cm^2 , respectivamente donde el resultado de laboratorio denota que a mayor agregado PET, disminuye significativamente la resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto.

Comparación: Con la adición de plástico PET, se pudo obtener resultados similares en reducción de compresión en unidades de albañilería de concreto. Por medio del ensayo se verifica al añadirse el aditivo PET, la resistencia de la unidad se debilita sucesivamente.

VI. CONCLUSIONES

Evaluar la influencia de los bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.

Objetivo General, Se evaluó, la incorporación de plástico PET a los bloques de concreto logran elevar las características de las propiedades mecánicas para usarlos en muros portantes, mirando los resultados de las distintas propiedades: 1) Al disminuir la resistencia a la compresión en pilas, 2) al disminuir la resistencia a la compresión diagonal en muretes, 3) Al disminuir la resistencia a la compresión en las unidades de albañilería de concreto.

Objetivo Específico 1, Se realizó ensayos a 3 pilas cada una con 3 bloques de concreto de acuerdo a las dosificaciones del 0%, 5%, 10% y 15% de agregado PET, donde los mayores resultados obtenidos a los 28 días según la dosificación de las pilas fueron 224.50 kg/cm², 197.10 kg/cm², 179.8 kg/cm² y 167.70 kg/cm² respectivamente. Por lo tanto, el comportamiento del plástico PET reduciéndose progresivamente con la resistencia en el ensayo de compresión en pilas.

Objetivo Específico 2, Se realizaron los ensayos a 12 muretes cada una con 15 bloques de concreto de acuerdo a las dosificaciones del 0%, 5%, 10% y 15% de agregado PET, donde los mayores resultados obtenidos a los 28 días según la dosificación de los muretes fueron 11.22 kg/cm², 8.97 kg/cm², 7.26 kg/cm² y 6.14 kg/cm² respectivamente. Por ello, al añadirse el aditivo PET, se denota una disminución de la resistencia a compresión diagonal de muretes.

Objetivo Específico 3, Se realizaron la incorporación del plástico PET con relación al peso del cemento, esta influencia se realizó para conocer la propiedad en la resistencia a la compresión de unidades de albañilería de concreto, dado ello dando como resultados más óptimos del bloque de concreto de la muestra patrón sin adición de PET a los 28 días, 218.72 kg/cm², cuando se adiciono un 5% de plástico PET esta se redujo a un 194.16 kg/cm², cuando se adiciono el 15% de plástico PET se dio una baja a la resistencia de 150.98.00 kg/cm². Por lo que la incorporación de plástico PET no logra una mejora con respecto al ensayo de compresión en unidades de albañilería de concreto.

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo Específico 1, En la investigación se ejecutaron los ensayos con ciertas cantidades de plástico PET que van desde 5% hasta el 15%, teniendo como resultado que la resistencia a la compresión en pilas disminuye progresivamente desde 197.10 kg/cm² hasta 167.70 kg/cm², para futuras investigaciones se recomienda utilizar más plástico PET hasta alcanzar la resistencia optima que indica el RNE para la elaboración de muros portantes el cual se encuentra entre 74.00 kg/cm² a 120.00 kg/cm².

Objetivo Específico 2, En la investigación se ejecutaron los ensayos con ciertas cantidades de plástico PET que van desde 5% hasta el 15%, teniendo como respuesta que la resistencia a la compresión diagonal en muretes disminuye progresivamente desde 8.97 kg/cm² hasta 5.92 kg/cm², para futuras investigaciones se recomienda utilizar desde el 5% a menos plástico PET hasta alcanzar la resistencia optima que indica el RNE para la elaboración de muros portantes el cual se encuentra entre 8.60 kg/cm² a 10.90 kg/cm².

Objetivo Específico 3, En la investigación se ejecutaron los ensayos con ciertas cantidades de plástico PET que van desde 5% hasta el 15%, teniendo como resultado que la resistencia a la compresión de unidades de albañilería de concreto disminuye progresivamente desde 194.16 kg/cm² hasta 150.98 kg/cm², para futuras investigaciones se recomienda utilizar más plástico PET hasta alcanzar la resistencia optima que indica el RNE para la elaboración de muros portantes el cual se encuentra entre 50.00 kg/cm² a 85.00 kg/cm².

REFERENCIAS

1. ECHEVARRIA, Evelyn. Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1501/LADRILLOS%20DE%20CONCRETO%20CON%20PL%20c3%81STICO%20PET%20RECICLADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. PÉREZ, Diego. Influencia del plástico PET en las propiedades de ladrillos de concreto ecológicos para viviendas unifamiliares, Carabayllo – 2021. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
3. ALIAGA, Víctor. Evaluación técnica de la mezcla de concreto con PET reciclable, para la producción de ladrillo de concreto compuesto en la construcción. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2021.
4. ANGUMBA, Pedro. Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante. Tesis (Magister en Construcciones). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2016.
5. CABALLERO, Brayan y FLOREZ, Orlando. Elaboración de bloques en cemento reutilizando el plástico polietilen-tereftalato (PET) como alternativa sostenible para la construcción. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Colombia: Universidad de Cartagena, 2016.
6. HOLGUÍN, Luis. Evaluación de prototipo de bloques ecológicos fabricados a partir de plásticos reciclados para la construcción de obras menores. Tesis (Titulo de Ingeniería Ambiental). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador, 2020.
7. BEZERRA, José. Avaliação do desempenho de blocos de concreto estrutural dosados com politereftalato de etileno (PET) micronizado. Tesis (Doctorado en Ingeniería de Pocosos). Campina Grande: Universidad Federal de Campina Grande, 2016.
8. MARTINS, Maiccon. Tijolo ecológico com resina polimérica e resíduo de rocha ornamental. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Rio de Janeiro: Fundação Centro Universitário Estadual da zona Oeste, 2018.

9. KESTRIDE, Estil. From Waste to Housing: Using Plastic Waste to Build Sustainable Housing in Haiti. Tesis (Master of Urban and Regional Planning). Boca Raton: Florida Atlantic University, 2019.
10. BOLOBOSKY, Marco; CANDANEDO, María; MADRID, Jeancarlos; MARÍN, Nacarí y MAURE, José Luis. Fabricación de ladrillos a base de polímeros PET y virutas metálicas. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Mecánica). Panamá: Universidad Tecnológica de Panamá, 2018.
Disponibile en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1816/2626>
11. GARECA, Mireya; MARCIAL, Diana; BARRÓN, Fara y VILLARPANDO, Hugo. Nuevo material sustentable: ladrillos ecológicos a base de residuos inorgánicos. Revista de ciencia, tecnología e innovación [en línea]. Junio – 2020, n. °18. [Fecha de consulta: 17 de Setiembre de 2021].
Disponibile en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222587872020000100003.
12. SERRANO, María; PEREZ, Diego; TORRADO, Luz; HERNANDEZ, Néstor. Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable: una práctica para protección del ambiente. Revista de investigación [en línea]. Junio – 2017, n. °20. [Fecha de consulta: 17 de Setiembre de 2021].
Disponibile en <https://www.redalyc.org/pdf/816/81652135016.pdf>.
13. CASTAÑEDA, David. Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos. (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2017.
14. MOLINA, Cristian y SENCARA, Joselyn. Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión de un concreto de alta resistencia, reutilizado en la etapa de fraguado. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). AREQUIPA: Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
15. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Ensayo de Materiales RD N° 18 – 2016 – MTC/14.
Disponibile en: www.mtc.gob.pe.
16. MOLINA, Cristian y SENCARA, Joselyn. Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión de un concreto de alta resistencia, reutilizado en la

- etapa de fraguado. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). AREQUIPA: Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
17. PACSI, Rubén. Influencia en el diseño de mezcla y resistencia en concretos con la disminución del material fino pasante del tamiz N° 200 (ASTM), elaborados en la ciudad de Puno. Tesis (Titulo de Topógrafo y Agrimensor). PUNO: Universidad Nacional del Altiplano, 2018.
 18. PACSI, Rubén. Influencia en el diseño de mezcla y resistencia en concretos con la disminución del material fino pasante del tamiz N° 200 (ASTM), elaborados en la ciudad de Puno. Tesis (Titulo de Topógrafo y Agrimensor). PUNO: Universidad Nacional del Altiplano, 2018.
 19. CAMAC, Jesús. Influencia al incorporar vidrio de sosa, cal y sílice en la resistencia del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2018.
 20. ARRIETA, Javier y PEÑAHERRERA, Enrique. Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora. Lima: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres, 2001.
 21. MOLINA, Cristian y SENCARA, Joselyn. Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión de un concreto de alta resistencia, reutilizado en la etapa de fraguado. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
 22. VÁSQUEZ, Pablo. Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
 23. PÁEZ, Diego; PARRA, Sonia y MONTAÑA, Carlos. Alternativa estructural de refuerzo horizontal en muros de mampostería. *Rev. ing. universidad Medellín* [en línea]. 2009, vol.8, n.14 [citado el 17-07-2022], pp.51-69.
ISSN: 1692-3324.
 24. HORNA, María. Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañilería. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015.

25. NUÑEZ, Sergio. Uso de botellas PET como material estructural para vivienda ecológica en Piura-2020. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2021.
26. CAGUATE, Luis. Calcular y diseñar la solución estructural de una “casa tipo” planteada para el sistema constructivo de paredes portantes. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2013.
27. VELAYARCE, Segundo. Análisis y diseño estructural de un edificio de vivienda multifamiliar de cuatro pisos más azotea de albañilería confinada ubicado en el Jr. Santa Rosa S/N, distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y departamento de San Martín. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, 2019.
28. VELAYARCE, Segundo. Análisis y diseño estructural de un edificio de vivienda multifamiliar de cuatro pisos más azotea de albañilería confinada ubicado en el Jr. Santa Rosa S/N, distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y departamento de San Martín. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, 2019.
29. LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica, 2014.
30. CONDO, Luis y PAZMIÑO, José. Diseño experimental en el desarrollo del conocimiento científico de las ciencias agropecuarias. Tomo I. Ecuador: Aval Epoch, 2015. 101 pp.
ISBN: 978-9942-21-569-7
31. VELÁSQUEZ, Jovan. Bloques de concreto sustentables a partir de la utilización de material de reciclaje (PET). Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, 2021.
32. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: Norma E.070 Albañilería. Primera edición digital: diciembre de 2020.
ISBN: 978-612-48427-6-4
33. ARIAS, Jesús; VILLASÍS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Rev. Alergia México [en línea]. 2016, vol.63, n.2, pp.201-206.
ISSN: 0002-5151.

34. GUTIÉRREZ, Andrés. Estrategias de muestreo, diseño de encuestas y estimación de parámetros. 5ta edición, Bogotá, 2016. 568 pp.
ISBN 978-958-762-587-5
35. OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.* [online]. 2017, vol.35, n.1 [citado 2022-07-18], pp.227-232.
ISSN: 0717-9502.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.
36. FIDIAS, Arias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 6ta edición, Venezuela, 2006. 143 pp.
ISBN: 980-07-8529-9
37. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGraw Hill Education. 2014. 600pp.
ISBN: 9781456223960
38. Validez y confiabilidad en estudios cualitativos [Mensaje en un blog]. Lima: Invamer., (28 de junio de 2016). [Fecha de consulta: 02 de julio de 2022]. Recuperado de <https://www.invamer.com.co/es/articulo/validez-y-confiabilidad-en-estudios-cualitativos>
39. VILLASÍS, Miguel; MÁRQUEZ, Horacio; ZURITA, Jessie; MIRANDA, Guadalupe y ESCAMILLA, Alberto. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Rev. Alergia México* [en línea]. 2018, vol.65, n.4, pp.414-421.
DOI: 10.29262/ram.v65i4.560.
40. La importancia del análisis de datos [Mensaje en un blog]. Lima: Gil, J., (5 de febrero de 2021). [Fecha de consulta: 02 de julio de 2022]. Recuperado de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/tableau-la-importancia-del-analisis-de-datos/>

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

TITULO Evaluacion de bloques de concreto con plastico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE					
				5%	
BLOQUES DE CONCRETO CON PLASTICO PET	Según Velásquez (2021), sostiene que los bloques de concreto con plástico PET, son un material de uso innovador, el cual se define como la unión del PET procesado y triturado, con el concreto para poder realizar bloques de alta resistencia y amigables con el medio ambiente. (p.1)	El plastico PET se adicionara en forma proporcional al cemento en las dosificaciones del 5%, 10% y 15% respecto al peso del cemento, empleándose para ello 04 combinaciones de morteros siguientes: N, N+5%, N+10% y N+15%; con el objetivo de mejorar las Propiedades de los muros portantes.	DOSIFICACIÓN en funcion al peso de Cemento	10%	RAZON
				15%	
DEPENDIENTE					
				Resistencia a la compresion en pilas de albañileria	RAZON
				(Kg/cm2)	
MUROS PORTANTES	Según el Reglamento nacional de edificaciones (2020), los muros portantes están diseñados para resistir las fuerzas horizontales y verticales de un edificio de albañilería. (p.8)	Los bloques de concreto han sidos combinados con plastico pet, para que puedan influir en las propiedades mecánicas de los muros portantes, para todos estos casos se medirá su calidad mediante ensayos de laboratorio con el fin de aumentar la Resistencia a la compresión en pilas de albañileria, incrementar la Resistencia a la compresión diagonal en muretes e incrementar la compresión en unidades de albañileria de concreto de los muros con bloques portantes. Finalmente los resultados obtenidos serán procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP y el ASTM .	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la compresion diagonal en muretes de albañileria	RAZON
				(Kg/cm2)	
				Resistencia a la compresion en unidades de albañileria de concreto	RAZON
				(Kg/cm2)	

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA								
TITULO Evaluacion de bloques de concreto con plastico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.								
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA	
Problema General	Objetivo General	Hipotesis General	INDEPENDIENTE					
¿De qué manera los bloques de concreto con plástico (PET) influye en los muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022?	Evaluar la influencia de los bloques de concreto con plastico (PET) en muros portantes en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.	El uso de bloques de concreto con plástico (PET) en porcentajes de 5%, 10% y 15% con relación al peso del cemento mejora las propiedades del muros portantes en viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022.	BLOQUES DE CONCRETO CON PLASTICO PET	DOSIFICACIÓN Adicion en funcion al peso del cemento	5%	Ficha Recolección	Método: Científico	
						de Datos		Tipo de Investigación: Tipo Aplicada
						Anexo 3		
					10%	Ficha Recolección	Nivel de Investigación: EXPLICATIVA (Causa Efecto)	
						de Datos		Diseño de Investigación: Experimental (Cuasi)
						Anexo 3		
					15%	Ficha Recolección	Enfoque: Cuantitativo	
						de Datos		
						Anexo 3		
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipotesis Especifico	DEPENDIENTE				Población:	
¿Cuanto influyen los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo de compresion en pilas de albañileria en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022?	Determinar la influencia de los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo de compresion en pilas de albañileria en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.	La incorporacion de bloques de concreto con plastico (PET) mejora el ensayo de compresion en pilas de albañileria en muros portantes en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.			Resistencia a la compresion en pilas de albañileria (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio	Todos las Muestras ensayados en el Laboratorio	
						según NTP 399.605	Muestra: 36 Muestras compresion en pilas de albañileria	
						Anexo 4-Q	12 Muestras compresion diagonal en muretes de albañileria	
							48 Muestras compresion en unidades de albañileria de concreto	
¿Cuanto influyen los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo compresion diagonal en muretesde albañileria en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022?	Determinar la influencia de los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo de compresion diagonal en muretes de albañileria en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.	La incorporacion de bloques de concreto con plastico (PET) mejora el ensayo de compresion diagonal en muretes de albañileria en muros portantes en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.	MUROS PORTANTES	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la compresion diagonal en muretes de albañileria (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio	Muestreo: No Probabilístico	
						Según NTP 399.621	Técnica: Observación Directa	
						Anexo 4-P	Instrumentos de la investigación:	
							Ficha Recolección de Datos	
¿Cuanto influyen los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo de compresion en unidades de albañileria de concreto en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022?	Determinar la influencia de los bloques de concreto con plastico (PET) en el ensayo de compresion en unidades de albañileria de concreto en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.	La incorporacion de bloques de concreto con plastico (PET) mejora el ensayo de compresion en unidades de albañileria de concreto en muros portantes en las viviendas del distrito de independencia, Lima 2022.			Resistencia a la compresion en unidades de albañileria de concreto (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio	Ficha Resultados de Laboratorio	
						Según NTP 399.604	Según NTP - ASTM	
						Anexo 4-M		

ANEXO 3A: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Ladrillo de concreto ecológicos

"Evaluación de bloques de concreto con plástico (PET) en muros portantes de las viviendas del distrito de Independencia, Lima 2022"

Parte A: Datos generales

Tesista : CAYNAMARI ABANTO, JAMES HAROLD

Fecha: Lima, 03 de julio 2022

VARIABLE INDEP 1: Bloques de concreto con plástico PET

OK	Dosificación del 5% PET
OK	Dosificación del 10% PET
OK	Dosificación del 15% PET

Tesis: Perez (2021) Uso distribuido de 10,25, 40 % del material PET en ladrillo de concreto

Tesis: Echevarria (2017) Uso distribuido de 3,6, 9 % del material PET en ladrillo de concreto

VARIABLE DEPENDIENTE: Muros portantes

OK	Resistencia a la compresion en pilas
OK	Resistencia de compresión diagonal en muretes
OK	Resistencia a la compresión en unidades de albañilería de concreto

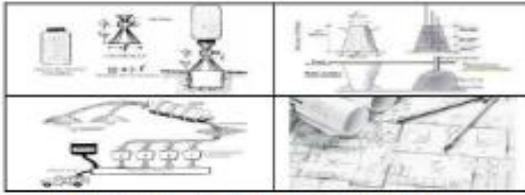
Tesis: Angumba (2016) Uso el plástico para la fabricación de muros no portantes.

ANEXO 3B: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
<p>Apellidos: Salas Roa</p> <p>Nombres: Josue Enrique</p> <p>Título: Ing. Civil</p> <p>N° Reg. CIP: 263192</p>	<p>Firma / CIP</p>  <p>JOSUE E. SALAS ROA Ingeniero Civil CIP N° 263192</p>
<p>Apellidos: Marquez Requena</p> <p>Nombres: Erik</p> <p>Título: Ing civil</p> <p>N° Reg. CIP: 95716</p>	<p>Firma / CIP</p>  <p>ERIK MARQUEZ REQUENA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 95716</p>
<p>Apellidos: Garcia Calvo</p> <p>Nombres: Hugo Ernesto</p> <p>Título: Ing civil</p> <p>N° Reg. CIP: 179214</p>	<p>Firma / CIP</p>  <p>ING. HUGO E. GARCIA CALVO Reg. CIP N° 179214 INGENIERO CIVIL</p>

ANEXO 4A: ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

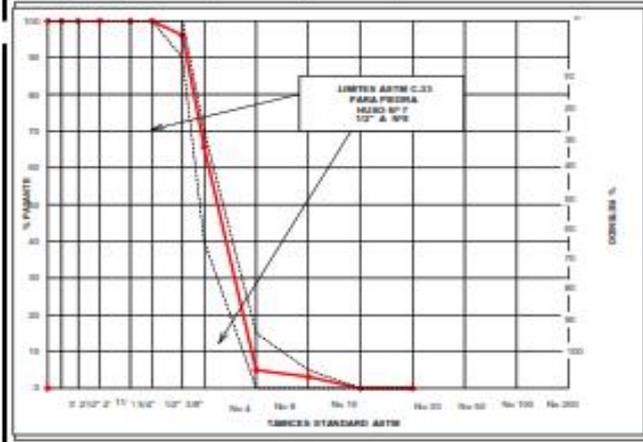
- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GRANULOMETRICAS TÍPICAS DE AGREGADO GRUESO - HUSO 7

MUESTRA : AGREGADO GRUESO FECHA : 29/04/2022
 PROYECTO : COMPARACION DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES TÉCNICO : N. Perez
 PETICIONARIO : JAMES HAROLD CAYNABARI ABANTO

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.		
7"		0.0	0.0	100.0	MODULO DE FLEXA	6.26
2 1/2"		0.0	0.0	100.0	TAMANO MÁXIMO	34"
2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECIFICO SECO	2.659
1 1/2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECIFICO S.S.S.	2.626
1"		0.0	0.0	100.0	% ABSORCIÓN	1.09
3/4"		0.0	0.0	100.0	% MATERIAL + #200	0.75
10"	129.0	3.9	3.9	96.1	% HUMEDAD	0.48
38"	686.0	30.5	34.4	65.6	% ARELLA Y PARTICULAS DESMENUZABLES	—
44	1983.0	80.6	85.0	14.4	% PARTICULAS LIGERAS	—
99	83.0	1.8	86.8	13.2	% DESGASTE a 5 ciclos con sulfato de magnesio	—
FONDO	82.0	3.1	100.0	0.0	REACTIVIDAD ALCALINA	—
TOTAL					MODULO FLEXA	6.26
					PESO UNIT. SUELTO (Kg/m ³)	1.576
					PESO UNIT. COMPACT. (Kg/m ³)	1.796

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
SALES SOLUB. TOT. (mg/Kg)	—
SULFATOS (mg/Kg)	—
CLORUROS (mg/Kg)	—
OTROS:	
PESO UNIT. SUELTO (Kg/m ³)	1.576
PESO UNIT. COMPACT. (Kg/m ³)	1.796



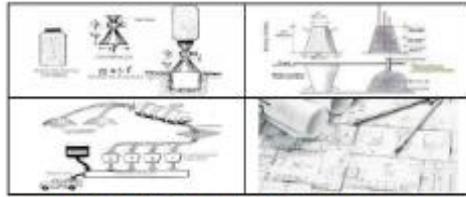
[Signature]
ING. HUGO E. GARCIA CALVO
Reg. CIP Nº 178214
INGENIERO CIVIL

[Signature]
NESTOR PEREZ DAVILA
JEFE DE LABORATORIO
SUELOS-CONCRETO-ABRATO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
 Versión del documento : Version 1 - 2022 tecilablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4B: ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO

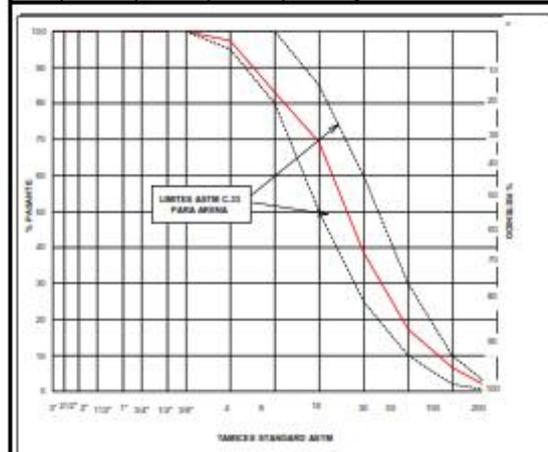
TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GRANULOMÉTRICAS TÍPICAS DE ARENA						
MUESTRA	AGREGADO FINO				FECHA	20/04/2022
PROYECTO	COMPARACION DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES				TÉCNICO	N. Pérez
PETICIONARIO	JAMES HENRIDO CAYANAMARI ABANTO					
GRANULOMETRIA			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
MALLA	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.		
2"	-	0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	2.86
1 1/2"	-	0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MÁXIMO	38"
2"	-	0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO SECO	2.651
1 1/2"	-	0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO S.S.S	2.688
1"	-	0.0	0.0	100.0	% ABSORCIÓN	1.42
3/4"	-	0.0	0.0	100.0	% HUMEDAD	3.28
10"	-	0.0	0.0	100.0	% MALLA # 200	3.88
30"	-	0.0	0.0	100.0	% ABRASION # 200	NA
# 4	12.0	2.6	2.6	97.4	REVOLUCIONES	---
# 8	87.0	14.3	16.9	85.1	% ARELLA Y PARTICULAS DESMENUZABLES	---
# 16	85.0	13.8	30.8	69.2	% PARTICULAS LIGERAS	---
# 30	143.0	30.6	61.3	38.7	% DESGASTE #5 60seg	---
# 60	100.0	21.4	82.7	17.3	con aditivo de resquezo	---
# 100	50.0	10.7	93.4	6.6	REACTIVIDAD ALCALINA	---
FONDO	31.0	6.6	100.0	0.0	EQUIVALENTE DE ARENA	---
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS						
SALES SOLUB. TOTALES (mg/kg)						---
SULFATOS SOLUBLES (mg/kg)						---
CLORUROS SOLUBLES (mg/kg)						---
IMPUREZAS ORGÁNICAS						Nº1
OTROS						
PESO UNIT. SUELTO (kg/m³)						1602
PESO UNIT. COMPACT (kg/m³)						1663



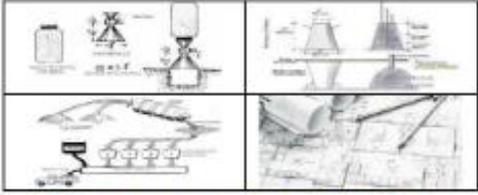
ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
Reg. CIP Nº 178214
INGENIERO CIVIL

NESTOR PÉREZ DÁVILA
JEFE DE LABORATORIO
SUELOS-CONCRETO-ASBITO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
tecblablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Versión 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4C: DISEÑO DE MEZCLA PATRON

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI		Revisión : 00
		Página : 1/1
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		
PROYECTO	: COMPARACIÓN DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES	SOLICITANTE : JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO : NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA : 29/04/2022

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1632 kg/m ³	1575 kg/m ³
P. Unitario Compactado seco	1963 kg/m ³	1706 kg/m ³
P. Especifico Masa seca	2.668 g/cm ³	2.836 g/cm ³
Contenido de Humedad	3.28 %	0.48 %
% de Absorción	1.42 %	1.06 %
Modulo de friccion	2.88	
Tamaño Máximo nominal		12 "

Contenido Total de aire :	2.5 %	
Volumen unitario de agua de mezcla:	222 Litro	SUMP SOLICITADO : 4" - 6"
Peso Especifico del cemento :	3.11 g/cm ³	CEMENTO : SOL
Res =	294.00 kg/m ²	TIPO : I
Relación agua cemento	0.50	
Factor Cemento	444.0 kg/m ³	= 18.5 bolsas/m ³
Cantidad de Agregado Grueso	3.55 m ³	

DESC.	Vol. Abs. Materiales	Peso seco del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volum.
Cemento	0.143 m ³	444.00 kg/m ³	444.00 kg/m ³	1.00	10.40	1.88
A. Fino	0.254 m ³	663.002 kg/m ³	706.11 kg/m ³	1.50	14.79	1.42
A. Grueso	0.356 m ³	938.23 kg/m ³	942.75 kg/m ³	2.12	20.99	2.91
Agua	0.222 m ³	222.00 kg/m ³	214.88 kg/m ³	214.88	214.88	20.57
Aire	0.025 m ³					

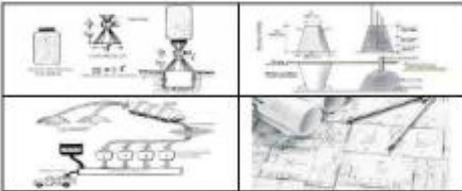

ING. HUGO E. GARCIA CALVO
 Reg. CIP N° 178214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBANTO

Correos de contacto :	nestorperez.davila@gmail.com	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
Version del documento :	Version 1 - 2022	Teléfonos de contacto :	San Juan de Miraflores 932543742 / 949774965

ANEXO 4D: DISEÑO DE MEZCLA 5% PET

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	Revisión : 00
	Página : 11

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: COMPARACIÓN DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES	SOLICITANTE	: JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/04/2022

f'c = 210 kg/cm2 + 5% PET

Descripción	A. Fino	A. Grueso
P. Unifino suelto seco	1774 kg/m ³	1605 kg/m ³
P. Unifino Compactado seco	1972 kg/m ³	1720 kg/m ³
P. Especifico Masa seca	2.73 g/cm ³	2.64 g/cm ³
Contenido de Humedad	3.04 %	1.50 %
% de Absorción	0.81 %	0.96 %
Módulo de flexión	2.85	
Tamaño Máximo nominal		12 "

Contenido Total de aire :	2.5 %		
Volumen unitario de agua de mezclado :	222 Litro	SLUMP SOLICITADO :	4" - 6"
Peso Especifico del cemento :	3.11 g/cm ³	CEMENTO : SOL	TRD - I
Pes =	294.00 kg/cm ²		
Relación agua cemento :	0.80		
Factor Cemento :	444.0 Kg/m ³	=	18.5 bolsas/m ³
Cantidad de Agregado Grueso :	0.58 m ³		
Peso Especifico del Aditivo :	2530 g/cm ³		
Factor Aditivo :	0.203 Kg/m ³	=	2.124 g/m ³

DESC.	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Val en P3	Prop. En Volum.
Cemento	0.143 m ³	444.00 kg/m ³	444.00 kg/m ³	1.00	10.40	1.00
A. Fino	0.250 m ³	884.28 kg/m ³	785.08 kg/m ³	1.50	13.62	1.30
A. Grueso	0.359 m ³	946.08 kg/m ³	960.25 kg/m ³	2.16	20.81	1.99
Agua	0.222 m ³	222.00 kg/m ³	201.63 kg/m ³	201.63	201.63	19.36 (bolsas)
Aire	0.025 m ³					
Aditivo PET	0.001 m ³	2.124 g/m ³	2.124 g/m ³	2.124	2.124	0.203 (bolsas)

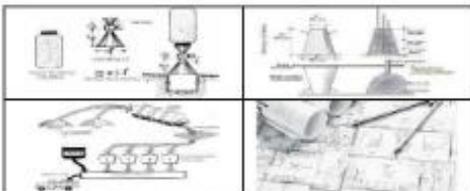

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP Nº 179214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBITO

Correos de contacto :	nestorperez.davila@gmail.com	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	teclogistica@gmail.com		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Version 1 - 2022	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965

ANEXO 4E: DISEÑO DE MEZCLA 10% PET

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	Revisión : 00
	Página : 3/

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: COMPARACIÓN DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES	SOLICITANTE	: JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/04/2022

f_c = 210 kg/cm² + 10% PET

Descripción	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1774 kg/m ³	1605 kg/m ³
P. Unitario Compactado seco	1972 kg/m ³	1720 kg/m ³
P. Especifico Masa seca	2.73 g/cm ³	2.64 g/cm ³
Contenido de Humedad	3.04 %	1.50 %
% de Absorción	0.81 %	0.96 %
Modulo de friccion	2.05	
Tamaño Máximo nominal		10" *

Contenido Total de aire :	2.5 %		
Volumen unitario de agua de mezclado:	222 Litro	SLUMP SOLICITADO :	4" - 8"
Peso Especifico del cemento :	3.11 g/cm ³	CEMENTO :	SOL
W _{sp} =	294.00 kg/cm ²	TPO :	
Relación agua cemento	0.50		
Factor Cemento	444.0 Kg/m ³	=	16.5 bultos/m ³
Cantidad de Agregado Grueso	0.55 m ³		
Peso Especifico del Aditivo :	2530 g/cm ³		
Factor Aditivo	0.407 Kg/m ³	=	4.248 g/m ³

DESC.	Vol Abs. Materiales	Peso seco del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volun.
Cemento	0.143 m ³	444.00 kg/m ³	444.00 kg/m ³	1.00	10.45	1.00
A. Fino	0.250 m ³	681.97 kg/m ³	702.70 kg/m ³	1.58	13.57	1.36
A. Grueso	0.359 m ³	946.08 kg/m ³	960.25 kg/m ³	2.18	20.91	1.99
Agua	0.222 m ³	222.00 litro	201.66 litro	201.66	201.66	19.21 bultos
Aire	0.025 m ³					
Aditivo PET	0.002 m ³	4.248 g/m ³	4.248 g/m ³	4.248	4.248	0.407 bultos

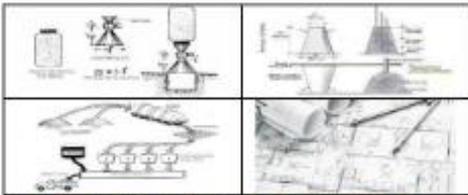

ING. MIGO E. GARCIA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASfalto

Correos de contacto :	nestorperez.davila@gmail.com	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	teclablogistica@gmail.com		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Version 1 - 2022	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965

ANEXO 4F: DISEÑO DE MEZCLA 15% PET

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	Revisión : 00
	Página : 1/

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: COMPARACIÓN DEL USO DEL PET Y PATRON PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA EDIFICACIONES	SOLICITANTE	: JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/04/2022

f_c = 210 kg/cm² + 15% PET

Descripción	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1774 kg/m ³	1805 kg/m ³
P. Unitario Compactado seco	1972 kg/m ³	1720 kg/m ³
P. Especificos Meas seco	2.73 g/cm ³	2.64 g/cm ³
Contenido de Humedad	3.04 %	1.50 %
% de Absorción	0.81 %	0.96 %
Módulo de Roca	2.85	
Tamaño Máximo nominal		10 "

Contenido Total de aire :	2.5 %		
Volumen unitario de agua de mezclado:	222 Litro	SLUMP SOLICITADO :	4" - 6"
Peso Especifico del cemento :	3.11 g/cm ³	CEMENTO :	50L
W _c =	294.00 kg/m ³		
Relacion agua cemento	0.50		
Factor Cemento	444.0 Kg/m ³	+	18.5 bolsitas
Cantidad de Agregado Grueso	0.35 m ³		
Peso Especifico del Aditivo :	2530 g/cm ³		
Factor Aditivo	6.810 Kg/m ³	+	8.375 g/m ³

DESC.	Vol. Abs. Materiales	Peso seco del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volam.
Cemento	0.143 m ³	444.00 kg/m ³	444.00 kg/m ³	1.00	10.45	1.00
A. Fino	0.248 m ³	679.67 kg/m ³	700.33 kg/m ³	1.59	13.526	1.29
A. Grueso	0.359 m ³	946.06 kg/m ³	960.25 kg/m ³	2.16	20.81	1.99
Agua	0.222 m ³	222.00 kg/m ³	201.74 kg/m ³	201.74	201.74	18.31 bolsitas
Aire	0.025 m ³					
Aditivo PET	0.003 m ³	6.375 g/m ³	6.375 g/m ³	6.375	6.375	0.610 bolsita

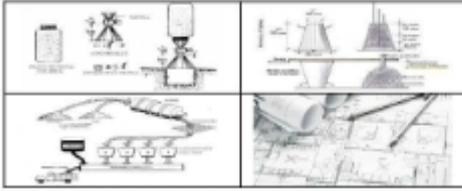

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 178214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ABANTO

Correos de contacto :	nestorperez.davila@gmail.com	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	tecilablogistica@gmail.com		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Version 1 - 2022	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965

ANEXO 4G: ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.013

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET

SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO

RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.

FECHA : 14/06/2022

Nº DE MUESTRA	LONGITUD (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lo	A1	A2	A3	A4	Ao	H1	H2	H3	H4	Ho
BLOCK KING KONG PATRON	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99	90.00	89.99	90.00	89.99	89.99

MEDIDAS PROMEDIO	L =	239.99	A =	139.99	H =	89.99
MEDIDAS ESTANDARES	L =	240.00	A =	140.00	H =	90.00
DESVIACION ESTANDAR	l_s =	0.00 %	a_s =	0.00 %	h_s =	0.00 %
% VARIACION	% =	0.00	% =	0.02	% =	0.03

LA UNIDAD SE CLASIFICA POR VARIACION DE DIMENSION COMO: BLOQUE TIPO P

Observaciones:

* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
* Los datos fueron proporcionados por el solicitante


INGO E. GARCIA CALVO
 Reg. CIP Nº 179214
 INGENIERO CIVIL

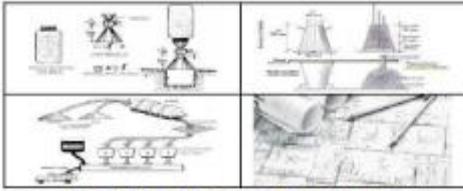

NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBANTO

Pag. 1 de 1

Correos de contacto : nestorperezdavila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4H: ENSAYO DE SUCCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

ENSAYO DE SUCCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET

SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO

RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.

FECHA : 14/06/2022

$$10 \leq Succion = \frac{(P_{succion} - P_{sec}) \times 200}{Area} \frac{gramos}{200cm^2 \cdot Minuto} \leq 20$$

DATOS OBTENIDOS DE LABORATORIO:

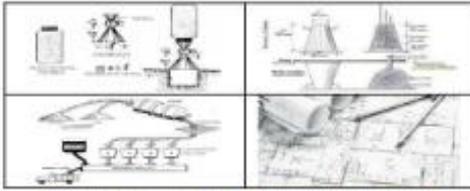
ESPECIMEN	LONGITUD (mm)					ANCHO (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lo	A1	A2	A3	A4	Ao
BLOCK KING KONG PATRON	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99
	240.00	239.99	240.00	239.99	239.99	140.00	139.99	140.00	139.99	139.99


 ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL


 NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBITO

ANEXO 4I: ENSAYO DE SUCCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95
	240.00	239.95	240.00	239.95	239.95	140.00	139.95	140.00	139.95	139.95

Pag. 2 de 3


ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL

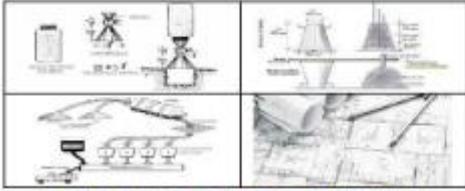

NESTOR PÉREZ DÁVILA
 JEFE DE LABORATORIOS
 SUELOS-CONCRETO-ASBASTO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com
 Versión del documento : teclogistica@gmail.com

Dirección : Av. Los Héroes 1132
 San Juan de Miraflores
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4J: ENSAYO DE SUCCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

ESPECIMEN	Psec	Pabs	Largo	Ancho	AREA	SUCCION
	g.	g.	cm	cm	cm ²	g/200cm ² -min
BLOCK KING KONG PATRON	4505.0	4700.00	23.995	13.995	335.8	11.61
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	4513.3	4708.33	23.995	13.995	335.8	11.61
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	4521.7	4716.67	23.995	13.995	335.8	11.61
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	4530.0	4725.00	23.995	13.995	335.8	11.61
					Σ =	11.61

La Norma E.070 especifica que la succión de los ladrillos debe estar comprendida entre los 10 y 20 gr/200 cm² -min. "NO HUMEDECER"

Cuando excede este valor es necesario regar a los ladrillos de arcilla durante 30 min, un día antes del asentado. Esta operación no puede hacerse con los ladrillos de concreto porque se expandiría para luego contraerse al secar, lo que podría causar fisuras en los muros, aparte que estos ladrillos presentan una succión dentro de los límites de la Norma E.070.

Pag. 3 de 3

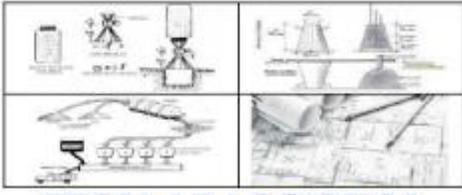

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBASTO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4K: ENSAYO DE ABSORCION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION Y MINERIA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.604 - 399.8013

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
 SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
 RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
 FECHA : 14/06/2022

N° DE MUESTRA	PESO SECO	PESO SATURADO	ABSORCIÓN	
	E-	E-		
BLOCK KING KONG PATRON	4450	4645	4.38	
	4472	4607	4.36	
	4494	4689	4.34	
	4516	4711	4.32	
	4538	4733	4.30	
	4560	4755	4.28	
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	4500	4695	4.33	
	4522	4717	4.31	
	4544	4739	4.29	
	4566	4761	4.27	
	4588	4783	4.25	
	4610	4805	4.23	
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	4480	4675	4.35	
	4502	4697	4.33	
	4524	4719	4.31	
	4546	4741	4.29	
	4568	4763	4.27	
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	4590	4785	4.25	
	4510	4705	4.32	
	4532	4727	4.30	
	4554	4749	4.28	
	4576	4771	4.26	
	4598	4793	4.24	
		4620	4815	4.22
		A =		4.30 %

Observaciones:

- * El porcentaje de absorción está dentro del rango aceptable, menor al 22%.
- * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
- * Los datos fueron proporcionados por el solicitante

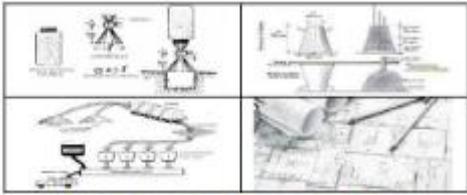

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 178214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 IPS DE LABORATORIOS
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Correos de contacto : nestorperezdavila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4L: ENSAYO DE PORCENTAJES DE VACIOS

TEC
1
0
4
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

ENSAYO PORCENTAJES DE VACIOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.013

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
 SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
 RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
 FECHA : 14/06/2022

DATOS DE ARENA CALIBRADA:

TAMIZ		PESO UNITARIO DE
PASANTE	RETENIDO	ARENA CALIBRADA
N°10	N°20	1.44 gr/cm3

DATOS OBTENIDOS DE LABORATORIO:

Identificación	Dimensiones (cm)			Volumen Bruto (cm3)	Peso de Arena (gr)	Volumen de Vacios (cm3)	Volumen Neto (cm3)	% de Vacios
	Largo	Ancho	Alto					
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	14.00	9.00	3,024	1,160.0	605.6	2,216	26.64
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,174.0	615.3	2,202	27.02
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,166.0	625.0	2,199	27.28
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,202.0	634.7	2,169	27.60
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,216.0	644.4	2,173	27.99
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	14.00	9.00	3,024	1,160.0	619.4	2,205	27.10
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,194.0	629.2	2,166	27.48
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,206.0	638.9	2,165	27.74
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,222.0	646.6	2,175	28.00
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,236.0	656.3	2,159	28.45
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	14.00	9.00	3,024	1,200.0	633.3	2,191	27.56
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,214.0	643.1	2,174	27.94
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,226.0	652.6	2,171	28.20
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,242.0	662.5	2,162	28.52
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,256.0	672.2	2,145	28.91
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	14.00	9.00	3,024	1,270.0	681.9	2,142	29.16
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,220.0	647.2	2,177	28.02
	23.99	13.99	8.99	3,017	1,234.0	656.9	2,160	28.40
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,245.0	666.7	2,157	28.66
	24.00	14.00	9.00	3,024	1,262.0	676.4	2,146	28.98
23.99	13.99	8.99	3,017	1,276.0	686.1	2,131	29.37	
24.00	14.00	9.00	3,024	1,290.0	695.6	2,126	29.62	

% Vacios promedio	28.15
--------------------------	--------------

(Firma)
ING. JÓRG E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL

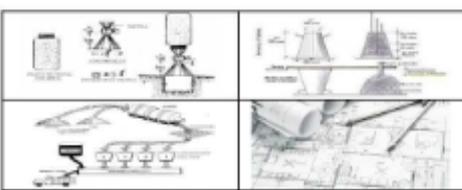
Observaciones:
 * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
 * Los datos fueron proporcionados por el solicitante

(Firma)
NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ARMADO

Correos de contacto : nestorperezdavila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4M: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (28 DIAS)

TEC
1
0
4
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

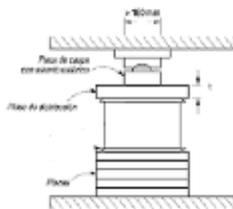
NTP 399.613

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
SOLICITANTE : SRL JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
FECHA : 14/06/2022

N° DE MUESTRAS	LARGO				ANCHO				L prom	A prom	AREA BRUTA	Pu	F'b
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4					
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	72790 kg	216.64
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	72890 kg	217.06
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73030 kg	217.47
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73170 kg	217.89
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73310 kg	218.31
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73450 kg	218.72
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73590 kg	219.13
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73730 kg	219.54
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	73870 kg	220.00
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74010 kg	220.41
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74150 kg	220.82
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74290 kg	221.23
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74430 kg	221.64
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74570 kg	222.05
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74710 kg	222.46
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74850 kg	222.87
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	74990 kg	223.28
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	75130 kg	223.69
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	75270 kg	224.10
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	75410 kg	224.51

BLOCK KING KONG PATRON	F _b = 217.65 kg/cm ²
	σ = 1.06 kg/cm ²
	F'b = 216.62 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	F _b = 220.12 kg/cm ²
	σ = 1.06 kg/cm ²
	F'b = 192.25 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	F _b = 172.12 kg/cm ²
	σ = 1.06 kg/cm ²
	F'b = 171.66 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	F _b = 149.94 kg/cm ²
	σ = 1.06 kg/cm ²
	F'b = 148.67 kg/cm ²


ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
Reg. CIP N° 178214
INGENIERO CIVIL



NESTOR PEREZ DAVILA
SUELOS-CONCRETO-ARMATO

LA UNIDAD SE CLASIFICA POR RESISTENCIA A LA COMPRESION COMO **BLOQUE TIPO P**

Observaciones:
* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
* Los datos fueron proporcionados por el solicitante

Correos de contacto : nestorperezdavila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
 Versión del documento : Version 1 - 2022 tecilablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4N: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO (7 DIAS)

TEC
1
0
4
0
8
9
3
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

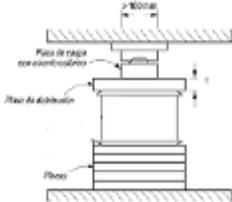
- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICION
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
 SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
 RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
 FECHA : 14/06/2022

N° DE MUESTRAS	LARGO				ANCHO				L prom	A prom	AREA BRUTA	Pu	Fb
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4					
BLOCK KING KONG PATRON	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	7230 kg	21.53
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	7400 kg	22.04
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	7570 kg	22.54
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	7740 kg	23.05
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	7910 kg	23.55
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8080 kg	24.06
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8250 kg	24.57
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8420 kg	25.08
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8590 kg	25.59
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8760 kg	26.10
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	8930 kg	26.61
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	9100 kg	27.12
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	9270 kg	27.63
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	9440 kg	28.14
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	9610 kg	28.65
	24.00	23.99	24.00	23.99	14.00	13.99	14.00	13.99	24.00	14.00	335.8 cm ²	9780 kg	29.16



ING. HUGO E. GARCIA CALVO
Reg. CIP N° 1798214
INGENIERO CIVIL

NESTOR PEREZ DAVILA
JAPS DE LABORATORIOS
SUELOS-CONCRETO-ABANTO

BLOCK KING KONG PATRON	$E_m =$	22.80 kg/cm ²
	$\sigma =$	1.49 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	$F_{tm} =$	21.31 kg/cm ²
	$E_m =$	19.73 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	$\sigma =$	1.49 kg/cm ²
	$F_{tm} =$	18.24 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	$E_m =$	18.03 kg/cm ²
	$\sigma =$	1.49 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	$E_m =$	16.33 kg/cm ²
	$\sigma =$	1.49 kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	$E_m =$	14.85 kg/cm ²
	$F_{tm} =$	14.85 kg/cm ²

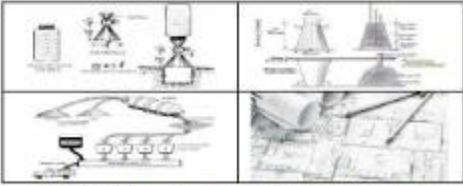
LA UNIDAD SE CLASIFICA POR RESISTENCIA A LA COMPRESION COMO **BLOQUE TIPO P**

Observaciones:
 * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
 * Los datos fueron proporcionados por el solicitante

Comeos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022. Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 40: ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS DE ALBAÑILERIA (7,14 DIAS)

TEC
1
0
4
0
6
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

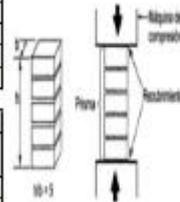
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.613

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
 SOLICITANTE : SR. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
 RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
 FECHA : 14/06/2022

FILAS A 7 DIAS								
N° DE MUESTRAS	ALTURA Hp	LARGO Lp	ANCHO Ap	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (Lp*Ap)	ESBELTEZ (Hp/Ap)	FACTOR DE CORRECCION	Fm (PA)²
BLOCK KING KONG PATRON	24.0	14.0	9.0	27020	126.0	2.667	0.823	176.6
	24.0	14.0	9.0	27200	126.0	2.667	0.823	177.7
	24.0	14.0	9.0	27380	126.0	2.667	0.823	178.9
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.0	14.0	9.0	22000	126.0	2.667	0.823	145.1
	24.0	14.0	9.0	22380	126.0	2.667	0.823	146.2
	24.0	14.0	9.0	22980	126.0	2.667	0.823	147.4
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.0	14.0	9.0	20010	126.0	2.667	0.823	130.8
	24.0	14.0	9.0	20190	126.0	2.667	0.823	131.9
	24.0	14.0	9.0	20370	126.0	2.667	0.823	133.1
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.0	14.0	9.0	18840	126.0	2.667	0.823	123.1
	24.0	14.0	9.0	19020	126.0	2.667	0.823	124.3
	24.0	14.0	9.0	19200	126.0	2.667	0.823	125.5

FILAS A 14 DIAS								
N° DE MUESTRAS	ALTURA Hp	LARGO Lp	ANCHO Ap	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (Lp*Ap)	ESBELTEZ (Hp/Ap)	FACTOR DE CORRECCION	Fm (PA)²
BLOCK KING KONG PATRON	24.0	14.0	9.0	31900	126.0	2.667	0.823	202.6
	24.0	14.0	9.0	31180	126.0	2.667	0.823	203.7
	24.0	14.0	9.0	31360	126.0	2.667	0.823	204.9
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.0	14.0	9.0	27100	126.0	2.667	0.823	177.1
	24.0	14.0	9.0	27280	126.0	2.667	0.823	178.2
	24.0	14.0	9.0	27460	126.0	2.667	0.823	179.4
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.0	14.0	9.0	24010	126.0	2.667	0.823	156.9
	24.0	14.0	9.0	24190	126.0	2.667	0.823	158.1
	24.0	14.0	9.0	24370	126.0	2.667	0.823	159.2
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.0	14.0	9.0	21010	126.0	2.667	0.823	137.3
	24.0	14.0	9.0	21190	126.0	2.667	0.823	138.5
	24.0	14.0	9.0	21370	126.0	2.667	0.823	139.6



LA UNIDAD SE CLASIFICA POR RESISTENCIA A LA COMPRESION COMO BLOQUE TIPO P

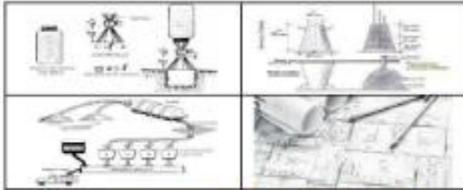

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 VELOS-CONCRETO-ARMADO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022. Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 4P: ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS DE ALBAÑILERIA (28 DIAS)

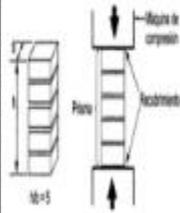
TEC
1
0
4
0
8
9
3
4
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

PILAS A 28 DIAS									
N° DE MUESTRAS	ALTURA H _p	LARGO L _p	ANCHO A _p	CARGA DE ROTURA	AREA PILA (L _p ·A _p)	ESBELTEZ (H _p /A _p)	FACTOR DE CORRECCION	F _m (P/A)²	
BLOCK KING KONG PATRON	24.0	14.0	9.0	34030	126.0	2.667	0.823	222.2	
	24.0	14.0	9.0	34150	126.0	2.667	0.823	223.3	
	24.0	14.0	9.0	34380	126.0	2.667	0.823	229.5	
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	24.0	14.0	9.0	29850	126.0	2.667	0.823	194.7	
	24.0	14.0	9.0	29950	126.0	2.667	0.823	195.9	
	24.0	14.0	9.0	30180	126.0	2.667	0.823	197.1	
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	24.0	14.0	9.0	27100	126.0	2.667	0.823	177.5	
	24.0	14.0	9.0	27340	126.0	2.667	0.823	179.7	
	24.0	14.0	9.0	27520	126.0	2.667	0.823	179.8	
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	24.0	14.0	9.0	25330	126.0	2.667	0.823	165.3	
	24.0	14.0	9.0	25480	126.0	2.667	0.823	166.5	
	24.0	14.0	9.0	25660	126.0	2.667	0.823	167.7	



LA UNIDAD SE CLASIFICA POR RESISTENCIA A LA COMPRESION COMO BLOQUE TIPO P

Observaciones:

- * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
- * Los datos fueron proporcionados por el solicitante

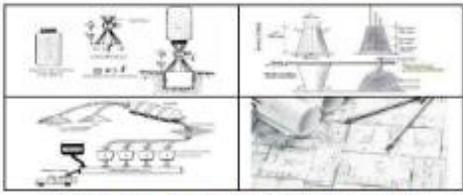

ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 178214
 INGENIERO CIVIL


NÉSTOR PÉREZ DÁVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ARMADO

Caneos de contacto :	nestorperezdavila@gmail.com	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
Versión del documento :	Version 1 - 2022	Teléfonos de contacto :	San Juan de Miraflores 932543742 / 949774965

ANEXO 4Q: ENSAYO DE COMPRESION EN MURETE (28 DIAS)

TEC
1
0
4
0
8
9
4
3
8
1
3
LAB



TEC&LAB LOGISTICA
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES
De: Nestor Pérez Dávila
RUC: 10408934813

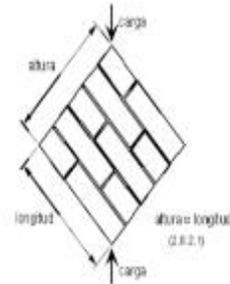
- SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- SERVICIO DE CALIBRACIONES, VERIFICACIONES Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICION
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- SERVICIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- SERVICIOS GENERALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETE DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.013

OBRA / SERVICIO : COMPORTAMIENTO MECANICO DEL MURO CON BLOCK KING KONG Y BLOCK KING KONG CON PET
 SOLICITANTE : SRA. JAMES HAROLD CAYNAMARI ABANTO
 RESPONSABLE : NESTOR PEREZ D.
 FECHA : 14/06/2022

MURETE A 20 DIAS						
N° DE MUESTRAS	ALTURA Hp	LARGO Lp	ESPESOR tp	CARGA DE ROTURA	AREA PAREDES cm ²	Vm kg/cm ²
BLOCK KING KONG PATRON	70.0	72.3	0.15	17000	1516	11.22
	70.0	72.3	0.15	9890	1516	11.11
	70.0	72.3	0.15	9880	1516	11.00
BLOCK KING KONG PATRON + 5% PET	70.0	72.3	0.15	13900	1516	8.87
	70.0	72.3	0.15	13440	1516	8.87
	70.0	72.3	0.15	13280	1516	8.76
BLOCK KING KONG PATRON + 10% PET	70.0	72.3	0.15	11010	1516	7.26
	70.0	72.3	0.15	10950	1516	7.18
	70.0	72.3	0.15	10900	1516	7.05
BLOCK KING KONG PATRON + 15% PET	70.0	72.3	0.15	9300	1516	6.14
	70.0	72.3	0.15	9140	1516	6.03
	70.0	72.3	0.15	8980	1516	5.92



LA UNIDAD SE CLASIFICA POR RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN COMO **BLOQUE TIPO P**

Observaciones:
 * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante
 * Los datos fueron proporcionados por el solicitante


ING. HUGO E. GARCÍA CALVO
 Reg. CIP N° 179214
 INGENIERO CIVIL


NESTOR PEREZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS-CONCRETO-ASBLENTO

Correos de contacto : nestorperez.davila@gmail.com Dirección : Av. Los Héroes 1132
teclablogistica@gmail.com San Juan de Miraflores
 Versión del documento : Version 1 - 2022 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

ANEXO 5A: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE PRENSA DE CONCRETO

METROTEC

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 327 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	200609	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	TEC&LAB LOGISTICA	
3. Dirección	Avenida Los Héroes Nro. 1132 San Juan de Miraflores - Lima - LIMA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Capacidad	100000 kgf	
Marca	TÉCNICAS	
Modelo	TCP-341-A	
Número de Serie	002	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIWEIGH	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	X8	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	
5. Fecha de Calibración	2022-01-23	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-25

Jefe del Laboratorio de Metrología



Eleazar Cesar Chavez Raraz

Sello



ANEXO 5B: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE PRENSA DE CONCRETO

METROTEC**METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.**

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 327 - 2022

*Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,6 °C	22,7 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

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

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

ANEXO 5C: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE PRENSA DE CONCRETO

METROTEC

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 327 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000	9891	9991	9971	9951
20	20000	20011	19976	20041	20009
30	30000	30162	29982	30172	30105
40	40000	40244	39988	40219	40150
50	50000	50237	50206	50247	50230
60	60000	60325	60275	60300	60300
70	70000	70434	70444	70454	70444
80	80000	80599	80599	80469	80556
90	90000	90755	90585	90715	90685
100	100000	100761	100627	100712	100700
Retorno a Cero		0	0	0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	0,49	1,01	---	0,10	0,74
20000	-0,05	0,33	---	0,05	0,74
30000	-0,35	0,63	---	0,03	0,74
40000	-0,37	0,64	---	0,03	0,74
50000	-0,46	0,08	---	0,02	0,74
60000	-0,50	0,08	---	0,02	0,74
70000	-0,63	0,03	---	0,01	0,74
80000	-0,69	0,16	---	0,01	0,74
90000	-0,76	0,19	---	0,01	0,74
100000	-0,70	0,13	---	0,01	0,74

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

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Tel: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

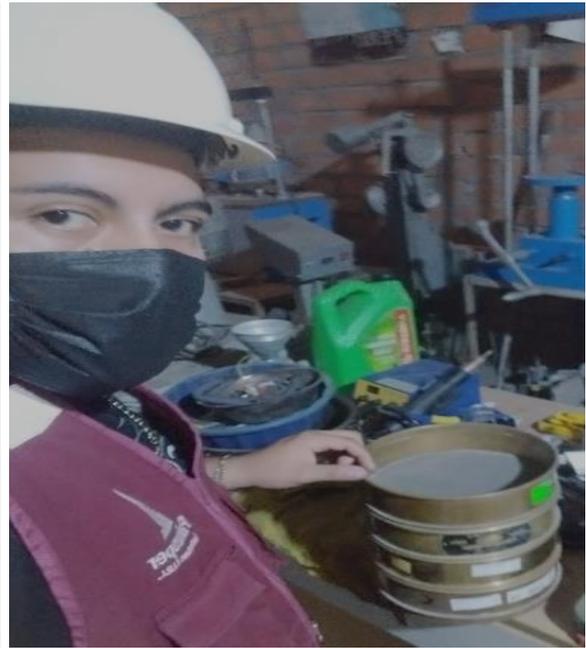
metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

ANEXO 6: REPORTE FOTOGRAFICO



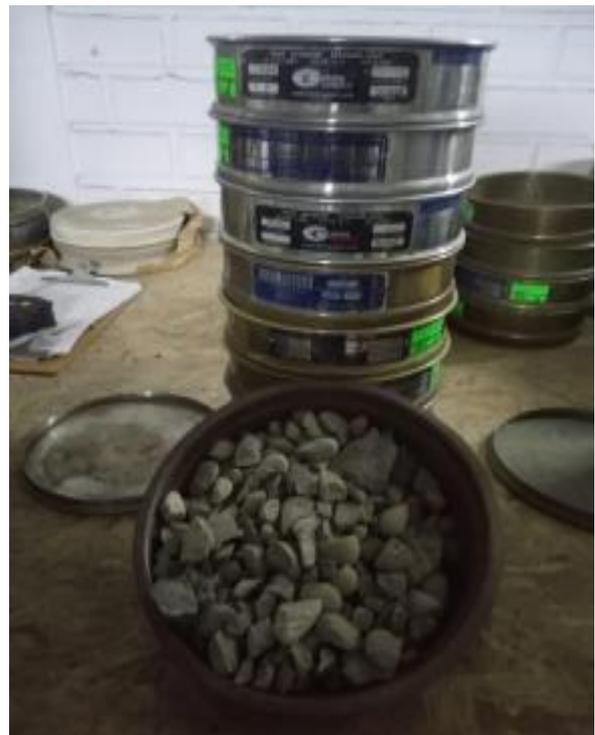
GRANULOMETRIA AGREGADO FINO



GRANULOMETRIA AGREGADO FINO



GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO



GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO



SECADO DE AGREGADO FINO



SECADO DE AGREGADO GRUESO



EQUIPO DE GRAVEDAD ESPECIFICA
AGREGADO GRUESO



EQUIPO DE GRAVEDAD ESPECIFICA
AGREGADO FINO



PREPARACION DE MUESTRA



PREPARACION DE MUESTRA



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO



ASENTAMIENTO DE CONCRETO



ASENTAMIENTO DE CONCRETO



ENSAYO DE COMPRESION EN
UNIDADES DE ALBAÑILERIA



MOLDE DE BLOQUE DE CONCRETO