



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de elaboración y diseño de bloques de concreto simple y pet reciclado para
muros de mampostería en la ciudad de Piura

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. Sandoval Saucedo, Jorge Luis (ORCID: 0000-0003-0584-0183)

Br. Guzmán Hasegawa, Renzo Hiroshi (ORCID: 0000-0003-1991-223X)

ASESOR:

Mgtr. Zevallos Vilchez, Máximo (ORCID: 0000-0003-0345-9901)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, por permitirme haber llegado hasta Aquí. A mis Padres, por su perseverancia en mostrarme siempre el camino hacia la superación. A mis hijos, porque sin ellos no hubiera un verdadero motivo para mi éxito profesional.

Jorge

A Dios por iluminar mi camino,
A mis Padres por, a pesar de la distancia, me tienen presente.

Renzo

Agradecimiento

A Dios, por ser el forjador de mi camino, y por haberme dado la sabiduría y fortaleza que siempre he necesitado. A mis padres por haber sabido dar el apoyo cuando siempre lo he necesitado, a mis maestros por sus conocimientos brindados para mi futura vida profesional, y a todas las personas que de alguna u otra manera me han apoyado para llevar a cabo este proyecto.

Jorge

Mis padres Francisco y Olga, gracias a su gran apoyo incondicional y desinteresado por creer en mí y a los docentes que nos ayudaron a lograr una gran gestión para realizar nuestra tesis.

Renzo

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Renzo Guzmán Hasegawa y Jorge Luis Sandoval Saucedo, estudiantes de la Escuela Académico Profesional INGENIERÍA CIVIL, de la Universidad César Vallejo, sede Piura, declaramos que el trabajo académico titulado: "Propuesta de elaboración y diseño de bloques de concreto simple y Pet reciclado para muros de mampostería en la ciudad de Piura", presentada para la obtención del título Profesional de INGENIERO CIVIL es de nuestra autoría.

Por lo tanto, declaramos lo siguiente:

Hemos mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos. No hemos utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo. Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título Profesional. Somos conscientes de que nuestro trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios. De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, nos sometemos a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Piura, 10 de febrero del 2021



Renzo Guzman H.

DNI 40937687



Jorge Sandoval S.

DNI 45418181

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MÉTODO	29
2.1 Diseño de investigación	29
2.2 Variables, operacionalización	29
2.3 Población y muestra	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección, validez y confiabilidad	32
2.5 Métodos de análisis de datos	35
2.6 Aspectos éticos	35
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	50

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables	31
Tabla 2 Instrumentos de recolección de datos	34
Tabla 3 Características físicas y mecánicas de gravilla 3/8”	36
Tabla 4 Características de arena gruesa	40
Tabla 5 Resistencia a la compresión según Norma E 070	41
Tabla 6 Resultados compresión bloque concreto y PET al 3%	41
Tabla 7 Resultados compresión bloque concreto Pacasmayo	41
Tabla 8 Cuadro comparativo resultados de laboratorio Bloque concreto Pet 28 días.	42
Tabla 9 Análisis costo unitario de bloque concreto y Pet	43

Resumen

Este presente trabajo de investigación denominado “Propuesta de elaboración de bloque de concreto simple y material PET reciclados, para muros de mampostería en la ciudad de Piura”, se desarrolló en base a teorías respaldadas en tesis previas, bibliografías, normas técnicas y distintos reglamentos que ayudaron a realizar llegar a los resultados esperados, utilizando la metodología del tipo aplicativo y descriptivo y experimental, tomando como población a los ladrillos de concreto simple y de muestra a los ladrillos elaborados especialmente para este proyecto, teniendo como instrumentos tablas de ensayos de laboratorio, certificados de laboratorio y resultados de laboratorio, llegando a la siguiente conclusión:

Que las propiedades físicas del ladrillo de concreto y material PET no difieren en gran medida con un ladrillo de concreto simple, ya que sus características están en función a la geometría y proceso de elaboración que fueron los mismos para ambos bloques.

Palabras claves: Bloques de concreto, material PET, propiedades físicas.

Abstract

This research work called "Proposal for the development of simple concrete block and recycled PET material for masonry walls in the city of Piura" was developed based on theories supported in previous theses, bibliographies, technical standards and different regulations that helped to achieve the expected results, using the methodology of the descriptive and experimental application type, taking as a population the bricks of simple concrete and sample bricks made especially for this project, having as instruments laboratory test tables, laboratory certificates and laboratory results, reaching the following conclusion:

That the physical properties of concrete brick and PET material do not differ greatly with a simple concrete brick, since their characteristics are a function of the geometry and processing process that were the same for both blocks.

Keywords: Concrete blocks, PET material, physical properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente se observa en nuestra ciudad de Piura un crecimiento vertiginoso en cuanto a población, lo cual quiere decir que el grado de contaminación será mayor. Una de esas problemáticas radica en el consumo masivo de plásticos que pobladores, a nivel nacional, sobre todo, consumen y desechan de una forma desenfadada. Dicho lo cual significa un gran desconocimiento de las grandes consecuencias o en todo caso, la poca conciencia de lo que esta problemática significaría en un futuro próximo. Desde su existencia, desde hace un siglo, este material se ha convertido en un producto popular, utilizado en varias formas, usos, ya que este material puede ser usado para fabricar botellas, bolsas, etc. Uno de sus grandes pasivos y que perjudica, silenciosamente al planeta: son desechables. Por ejemplo, las botellas, que también poseen tapa, no son reutilizadas debidamente, son eliminadas al medio ambiente, originando que contamine el ecosistema. Su larga existencia hace que este material no se descomponga y contamine directamente al medio ambiente, por ejemplo, al mar. Todo lo mencionado origina, como consecuencia, que especies marinas, miles de mamíferos perezcan cada año, amenazando seriamente su existencia.

Otra problemática es la contaminación debido a la producción de los ladrillos en las fábricas. Esto genera un gran impacto ambiental toda vez que genere un efecto negativo en los recursos naturales y sobre todo en la salud pública.

La combustión que viene a conformar parte de la producción artesanal de ladrillos, por deficientes factores, alteran la composición química atmosférica, deteriorando drásticamente el ecosistema.

Pese a los esfuerzos del ministerio del ambiente, por regular la producción contaminante con tecnología a fin de mitigar el efecto negativo, fabricantes artesanales operan de forma clandestina en diversas localidades del sur peruano.

Dichas fabricas ladrilleras son principales fuentes de contaminación de la región. Por ejemplo, en Puno, en el centro poblado de Salcedo, suroeste de la ciudad, todos los días elaboran ladrillos, emitiendo gases tóxicos. No solamente generan humo toxico, sino que también suelen depredar el suelo con maquinaria pesada para

obtener tierra y arcilla. Este panorama es tan devastador si se compara con la minería ilegal. Los gases son el resultado del quemado de llantas y madera dentro de los hornos, aumentando la combustión con petróleo y además las chimeneas emanan humo las 24 horas del día.

Lamentablemente, los ladrilleros artesanales se muestran reacios a invertir en tecnología para mitigar la contaminación, puesto que no quieren arriesgar su capital y tampoco están convencidos de recuperar la inversión en un futuro. Los datos estadísticos son alarmantes: en el año 1993, el 28% de muertes infantiles son causadas por infecciones de enfermedades respiratorias agudas, lo que significa 3.6 millones. El 23% de niños, son víctimas a causa de enfermedades y por deshidratación. En países tercermundistas, las personas mueren, producto de la contaminación al medio ambiente. Un ejemplo, en América Latina, anualmente 4 000 000 de infantes son víctimas de infecciones respiratorias, sobre todo en zonas rurales, donde el auxilio médico es deficiente.

Por otro lado, otro problema que la ciudad de Piura aqueja es el hecho de que sus viviendas sean construidas de material precario, viviendas hechas de forma improvisada debido a los bajos recursos.

Otro punto a tomar en cuenta en nuestro proyecto de investigación es que la proliferación de residuos de concreto simple, catalogados como desmonte, está convirtiéndose en un problema ambiental. El material de construcción mayormente fabricado es el cemento Portland (CP), pero un problema es su alta temperatura de fabricación, que genera contaminantes. El uso de agregados triturados provenientes de demolición de concreto lo aprovecharemos para generar Concreto reciclado, un material que puede abatir costos, disminuir la contaminación y el costo de ladrillos fabricados con el PET y el concreto reciclado. Sin embargo, la elaboración de concreto reciclado se enfrenta a la búsqueda de diseños óptimos para lograr el mayor desempeño mecánico bajo solicitaciones estáticas y dinámicas.

Nuestra ciudad de Piura, como consecuencia de la reconstrucción de pistas, veredas y otras edificaciones como viviendas, hospitales, colegios, etc., producto del último fenómeno del niño costero, se ha convertido en una ciudad llena de escombros o desmonte, propios de las edificaciones antes mencionadas, que las constructoras botan a diestra y siniestra por toda la ciudad, sin tener ningún control por parte de ninguna autoridad local.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Chávez Fuentes, M. (2014). Características Físico-Mecánicas del Ladrillo de Cemento y Tereftalato de Polietileno. Investiga el uso de del PET reciclado y del cemento en la elaboración de unidades de albañilería. El resultado de calcular las características de una unidad de albañilería: dimensionamiento, humedad, prueba de absorción y resistencia a la compresión. Se emplearon 3 dosificaciones de pet y concreto: 1, 1.5 y 2. Las muestras se sometieron a los ensayos, de acuerdo a la norma E070, ya que no existe un reglamento que especifique el PET. Los resultados de laboratorio con proporción de 1 y 1.5 confirman que pueden ser empleados, puesto que cumplen con los parámetros que rige la norma en compresión (56.7 kg/cm² y 20.5 km/cm², respectivamente) y absorción (3.9 % y 7.8%). A mayor proporción de plástico PET, menor resistencia a la compresión del bloque y a su vez aumenta la absorción.

Molina (2017), Estudio de características físico – mecánicas del ladrillo elaborado con plástico reciclado en el municipio de Acacia, se produjo un ladrillo con una proporción de 70% de concreto simple y 30% polietileno pet, siguiendo las normas locales, se produjeron diferentes ensayos. En el ensayo de alabeo, resultado que ambos lados del bloque son uniformes, lo cual favorece la instalación y el acoplamiento. Si el bloque es expuesto a la intemperie, este no presenta alteraciones en su dimensión, ni mucho menos daños por causa de los rayos solares. Este bloque también tiene una absorción de agua al 0.29%, así como también tiene un alto grado de resistencia.

Gaggino, R (2008) Componentes constructivos elaborados con mezcla de cemento y agregados de plástico reciclado. Se hace un estudio en orden de bajar los costos en construcción de viviendas como alternativa para el reciclaje de productos plásticos para la elaboración de unidades de albañilería. Los materiales empleados son: tereftalato de polietileno y stretch film de plástico. Dichos residuos fueron triturados y se mezclaron junto con una mezcla de cemento tipo I, agua y aditivos.

Para ser utilizados en procesos constructivos de viviendas, se elaboraron con esta mezcla ladrillos, bloques para pared y placas de ladrillos. Con esto se concluye que esta alternativa es posible obtener un ladrillo más económico, más liviano, siguiendo el concepto de ladrillo ecológico, puesto que poseen una mejor aislamiento térmico que los ladrillos tradicionales.

Zavaleta (2015) Diseño y desarrollo experimental de materiales de construcción utilizando plástico reciclado. Se procede a triturar el plástico pet reciclado para diseñar materiales de construcción. Para la mezcla se agrega el pet triturado junto con el cemento portland, para luego adicionar agua con aditivo químico. Dicho aditivo mejora la adherencia del pet con la mezcla. La cantidad de cemento resulta ser de 224.5 kg/m^3 en el caso de bloques, y 103 kg/m^3 en caso de ladrillo. Se agrega un 0.5% del peso del cemento de aditivo. Una vez que la mezcla obtenga una buena consistencia, esta será vertida a la maquina moldeadora de bloque. Por último, una vez moldeado las unidades de albañilería, esta será fraguada durante 28 días de elaboración, para posteriormente ser utilizados en obra.

Rojas y Vidal (2014) Comportamiento Sísmico de un Módulo de dos Pisos Reforzado y Construido con Ladrillos Ecológicos Prensados. Se obtuvo una resistencia promedio de 99.5 kg/cm^2 , por lo tanto, supera a la resistencia mínima de 12 kg/cm^2 , establecida por la Norma de adobe E080 y mayor a los 50 kg/cm^2 , para valores de ladrillos de tipo I en la norma E070. A partir de los resultados obtenidos, se puede corroborar que la resistencia a la compresión de los bloques ecológicos supera ampliamente a los bloques de adobe, lo cual significa que son similares a las unidades de albañilería de arcilla industrial.

1.3 TEORIA RELACIONADA AL TEMA

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

Es el elemento constructivo conocido como ladrillo de arcilla, bloque sillico y bloque de concreto. Una unidad de albañilería puede ser sólida, hueca o de forma tubular.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA ALVEOLAR

Viene a ser un bloque sólido o hueco, el cual obtiene alveolos en el cual se aloja el refuerzo vertical. Son utilizados para la elaboración de muros armados.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PERFORADA

Es el elemento de albañilería cuya sección transversal a un plano paralelo a la superficie, representa menos del 75% del área bruta en un mismo plano.

ALBAÑILERÍA CONFINADA

Viene a ser la técnica constructiva que es empleada para la construcción de una vivienda. Para este tipo de construcción se emplean ladrillos de arcilla, vigas solera, columnas de amarre.

BLOQUE DE CONCRETO

Es la unidad de albañilería perforada, elaborada a base de cemento, arena, agua. El diseño de mezcla de los materiales varían en función al tipo de bloque que se va a elaborar.

ALBAÑILERÍA ARMADA

Es albañilería reforzada de forma interna con varilla de acero instalada de forma vertical y horizontal. A estos muros de albañilería armada son llamados muros armados.

MUROS PORTANTES

También denominado muro de carga de las paredes de una estructura que tienen función estructural, lo cual pueden soportar otros elementos estructurales, ya sea vigas, viguetas.

MUROS NO PORTANTES

Este tipo de muros están diseñados exclusivamente para soportar cargas desde su peso propio, así como cargas transversales al plano.

MUROS CARAVISTA

En este tipo de muro se pretende utilizar las juntas bruñadas de mortero con arena fina, asimismo, se elimina la partida de tarrajeo, el cual reduce considerablemente en su costo.

TEREFTALATO DE POLIETILENO

Conocido como PET, es el tipo de plástico utilizado frecuentemente para envases. Químicamente es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli

condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol, pertenece al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres, su producción data de 1941, para el año 1975 se realiza la producción de PET a manera de envases de agua mineral en USA, hoy en día las botellas de plástico es generalmente un envase ligero muy utilizado en la comercialización de líquidos en productos como de lácteos, bebidas o limpia hogares. También se emplea para el transporte de productos pulverulentos o en píldoras, como vitaminas o medicinas

AGREGADO GRUESO

Son materiales duros sin vida que al ser mezclados con agua y con cemento y el agua forma el concreto.

AGREGADO FINO

EL CONCRETO

En términos generales el concreto es una mezcla de varios componentes en diversas proporciones que se combina a mano o en mezcladoras mecánicas para producir una mezcla que se deja moldear y al endurecerse o fraguar, forma un todo compacto como piedra artificial el cual después de cierto tiempo adquiere altas resistencias a esfuerzos de compresión.

COMPONENTES DEL CONCRETO

- Cemento como material aglutinante o pegante.
- Arena y grava como agregados
- Agua
- En ocasiones aditivos para mayor resistencia al concreto.

MUROS DE MAMPOSTERÍA

La palabra mampostería es muy empleada en la construcción con mortero que sirve para la unión de unidades de albañilería. El mortero es la mezcla de materiales de unión que fusionan con la arena. Dichos materiales son el cemento, tierra, etc.

Los muros de mampostería de soporte de carga, son diseñados

SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA

Para algunos investigadores y científicos, puede llamarse sostenibilidad ecológica o desarrollo sostenible a que las sociedades, los seres humanos progrese y evolucionemos de la mano y en armonía con la naturaleza, comportándonos de una manera muy amigable con el medio ambiente sin amenazar nuestras fuentes de recursos naturales ni las de futuras generaciones, para poder subsistir.

IMPORTANCIA DE MATERIALES PLÁSTICOS

La industria de fabricación de materiales plásticos, como otras jóvenes industrias, ha tenido un desarrollo espectacular desde su aparición. Este desarrollo ha sido posible gracias a la versatilidad de estos nuevos materiales que ha posibilitado su empleo en campos de aplicación tan dispares como pueden ser el envase y embalaje, la construcción o la electrónica.

Como todos los productos de nueva aparición, durante bastantes años han estado buscando su sitio entre y junto a los materiales tradicionales. Hoy día puede afirmarse, sin ninguna duda, que debido por un lado a sus características propias y por otro a su empleo como excelentes sustitutos de materiales tradicionales, este sitio ha sido irreversiblemente conseguido.

Uno de los datos más empleados para medir la incidencia de los plásticos en nuestra sociedad es el consumo por habitante y año. Por ejemplo en la ciudad de San Rafael, Mendoza según muestreos realizados en 1995 la tasa de generación de residuos plásticos fue de aproximadamente 70 kg./año por habitante, el cual es un valor muy importante.

Queda clara la incidencia de los plásticos en nuestro mundo y por ende en los residuos sólidos. Ahora bien, no todos los objetos de plástico que se utilizan van a parar a los residuos urbanos.

- **Residuos Sólidos Plásticos**

El estudio de los principales sectores en los que se utilizan los plásticos, indica la procedencia de los residuos plásticos. Sin embargo, desde el punto de vista de su tratamiento, lo importante y eficaz es saber en qué clase de residuos y en qué proporción se encuentran.

El origen de los residuos es muy heterogéneo y difícil de sistematizar. Pueden clasificarse por su naturaleza, por su origen o por su lugar de producción. Desde el punto de vista de su procedencia podemos decir que los residuos sólidos plásticos están presentes en dos tipos principales de residuos:

a) Residuos Sólidos Urbanos

b) Residuos Sólidos Industriales.

- **Residuos Plásticos Urbanos**

- **Composición de los residuos plásticos**

El contenido de los residuos plásticos es muy heterogéneo en cuanto a su composición en polímeros. En efecto, dada la existencia del elevado número de resinas poliméricas existente y de la versatilidad de cada una de ellas, la composición es muy heterogénea. El Polietileno tereftalato (PET), procedente de envases descartables es un desecho pos consumo.

Los materiales de plástico, que proceden de embalajes de varios tipos de uso, están compuestos por el PET, el cual se describe como polietileno de baja densidad. Pvc. Con aditivos aplicados y aluminio en polvo.

- **Residuos Plásticos Industriales.**

- **Procedencia de los residuos plásticos industriales**

Desde el punto de vista de cantidad, *los scraps* industriales producidos en las plantas representan un valor inferior al procedente de los residuos sólidos urbanos, desde el punto de vista de reciclado y recuperación son muy interesantes, toda vez que se trata de residuos plásticos homogéneos y, por tanto, fáciles de recuperar, utilizándolos de nuevo como materia prima, mezclándolos con la resina termoplástica virgen.

Los residuos plásticos industriales se producen

- en la producción o síntesis de las resinas plásticas;
- en la formulación de las mismas;
- en la transformación de las resinas para obtener productos semiacabados o acabados.

RESISTENCIA MECÁNICA

Las unidades de albañilería con plástico pet reciclado poseen una resistencia más baja que otros materiales de construcción, no obstante, son suficientes para ser empleados como cerramientos de estructuras que sean antisísmicas. En las placas, su resistencia es igual a las placas elaboradas con unidades de albañilería tradicionales.

AGREGADO FINO

Según la norma NTP 400.022:2013 se debe establecer el procedimiento de ensayo para calcular el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, peso específico aparente y absorción del agregado fino.

En el método del cuarteo, la muestra que se obtuvo, se puso a secar durante 24 horas en el horno a temperatura $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Luego se saturó con agua y se dejó reposar durante 24 horas. Para garantizar un secado uniforme de la muestra se extendió sobre una superficie plana expuesta a corriente de aire.

Se colocó una cantidad de agregado en un molde cónico (diámetro menor 4cm, diámetro mayor a 9cm, altura 7.5cm) y se procedió a compactar con 25 golpes suaves con el pisón metálico (diámetro 2.5cm, peso 340g). Se alzó el cono verticalmente (si todavía hay humedad superficial presente el agregado retendrá la forma del cono, pero si la muestra se disgrega levemente ésta se encuentra en estado saturado superficialmente seco). Se repitió este paso hasta obtener la condición saturada superficialmente seca del agregado.

Se introdujo dentro del picnómetro 500 gr de la muestra en estado saturado Superficialmente seca y se llenó con agua aproximadamente 90% de su capacidad. Después de eliminar todas las burbujas de aire por unos 15 a 20 minutos. Se llenó el picnómetro hasta la marca de calibración (500cm^3). Se determinó el peso total del picnómetro, agregado y agua.

Se retiró el agregado del picnómetro, y se secó a masa constante a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ para luego determinar su masa.

AGREGADO GRUESO

En la norma NTP 400.021:2013 se establece el método de ensayo para determinar el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso. En primer lugar descartó el material que pasó por el tamiz N°8, luego la muestra de aproximadamente 2kg se lavó para eliminar impurezas y polvo, se secó durante 24 horas en la estufa a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Luego se saturó con agua y se dejó reposar durante 24 horas.

En segundo lugar, se removió la película visible de agua de la muestra con una franela, la muestra alcanzó el estado saturado superficialmente seco, entonces se registró el peso.

Luego, inmediatamente se colocó la muestra en la canastilla para determinar su peso sumergido en el agua.

PESO UNITARIO

Para poder determinar el peso unitario se procedió de acuerdo a la norma NTP 400.017:2011.

En primer lugar, se secó la muestra en la estufa durante 24 horas a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

En segundo lugar, para Peso Unitario Suelto, se llenó el recipiente con el agregado dejándolo caer desde una altura aproximada de 5 cm de la parte superior.

Luego, para el Peso Unitario Compactado, se llenó el recipiente con la muestra hasta 1/3 de su capacidad y se compacta con una varilla con 25 golpes. Luego se llenó hasta la 2/3 de su capacidad y se compacta con 25 golpes de varilla, sin penetrar en la capa previa ya compactada.

Finalmente, se llenó el recipiente a sobre-volumen y se compacta con 25 golpes de varilla.

Se enrasó la capa superficial del agregado con el borde superior del recipiente, utilizando la varilla. Luego se determinó la masa del recipiente más su contenido de agregado y se registra este valor.

Para determinar el volumen real del recipiente se llenó el recipiente con una cantidad de agua que se encuentre a 16 °C y se pesó el recipiente con el agua; interpolando en la tabla de densidad de agua tendremos un valor de 998.95 para el Peso específico del agua a 16 °C.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PET RECICLADO.

El material plástico PET es un material reciclado, el cual no posee absorción, no cuenta con un método definido para determinar sus propiedades como agregado; debido a ello se aplican las siguientes normas NTP:

MÉTODO ACI 211

Este método, del acrónimo American Concrete Institute, el cual se basa en empleo de tablas, posee una secuencia a desarrollar y en función a la fuerza de compresión deseada, al tipo de asentamiento y al peso específico del cemento y del agua.

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO POR VIBRACIÓN

Se procedió a realizar los cálculos de los pesos de los materiales que se van a mezclar y someter al molde. Luego, se procede a pesar las dosificaciones ya calculadas de cemento, agregado fino, gravilla, plástico PET al 3%, mediante el método ACI y por último, a medir el volumen del agua. Se dispuso de la gravilla, el cemento, el agregado fino y el PET para mezclar en el balde mezclador. Una vez que se observa que la mezcla de los agregados está uniforme, homogéneo y consistente, estos son transportados mediante una faja hacia el molde metálico para cinco bloques. Una vez que toda la mezcla haya sido ingresada, se enciende el vibrador durante aproximadamente 1.5 minutos. Se procede a retirar los bloques del molde metálico para ser llevado al reposo para su curado por 24 horas. Luego de 24 horas, se procede al regado de los prototipos durante 3 veces al día por siete días. Para minimizar la evaporación del agua se protege los bloques con plástico. Aquellos modelos fueron sometidos a ensayos a compresión en el laboratorio a los 7 días. Posteriormente se someterán a los 14 y 28 días para alcanzar su máxima resistencia.

ESPECIFICACIONES DE BLOQUES DE CONCRETO SIMPLE VIBRADO CON PLÁSTICO PET RECICLADO

Los ensayos de las unidades de albañilería se realizaron a la edad de 7 días y se siguieron los procedimientos estipulados en la norma NTP 399.604:2002. La evaluación de estas propiedades permitió clasificar a los tipos del ladrillo.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

El ensayo se llevó a cabo con unidades secas, a las cuales se les agrego una capa con yeso- cemento para emparejar la superficie de ambos lados del bloque, y así entre en contacto con los cabezales de la prensa. La resistencia a compresión unitaria se determina mediante la división del módulo de rotura y el área bruta del bloque. La resistencia de compresión f^b se calcula de la resta de la desviación estándar y el promedio de resultados de la resistencia a compresión unitaria.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL MORTERO

Para realizar el ensayo a la resistencia de compresión del mortero de procedió según la norma NTP 399.610:2013. Se procedió a someter el prototipo de concreto a la prensa del laboratorio de ensayo de materiales de construcción de la Universidad Privada de Piura. El diseño analítico del mortero se realizó con los datos obtenidos de los ensayos de propiedades de los agregados de la cantera Sojo de Sullana siguiendo las recomendaciones de la norma NTP 339.607:2003. Se eligió el mortero tipo P3 de la norma E.070 para muros portantes con una dosificación 1:4 (cemento: arena).

DISEÑO DE MEZCLAS DE BLOQUE DE CONCRETO CON VIBRACIÓN

Está claro que el concreto es un material el cual está dotado de características de resistencia a la compresión, de impermeabilidad, durabilidad y dureza, entre otras virtudes, vendría a ser un activo del hombre. El concreto es el resultado de una mezcla de materiales de construcción, entre el cemento y agregados, además del agua y demás aditivos el cual es diseñado y elaborado en función a reglamentos rigurosos para fines que requiere un proyecto determinado. Se debe tener en consideración que la calidad del concreto será determinado tanto en su estado no

endurecido como el estado endurecido y su costo del metro cubico. Lo particular de la elaboración de unidades de albañilería en concreto es que la mezcla es dosificada para producir diferentes resistencias para la misma unidad. Los bloques de concreto son elaborados, por lo general, de cemento portland, agregados, dependiendo de su procedencia en materia de canteras y ríos, y de agua potable.

En la actualidad, no existe un método específico definido de dosificación de bloques de concreto en vibración, ya que los métodos convencionales que son utilizados no son los adecuados. No obstante, se considera que los diseños de mezcla dependen principalmente de dos parámetros: la resistencia final y las propiedades de los agregados y su funcionabilidad dentro de la mezcla. Además, algunas instituciones de construcción civil de la capital dan como sugerencia una dosificación óptima definida: 1:5:2 (cemento, agregado fino, agregado grueso), por cada metro cubico de concreto, luego, se adiciona una relación de agua – cemento de 0.5. Dicho diseño se hizo comprobable mediante ensayos de probetas en laboratorio. Sin embargo, en la presente tesis se desvirtúa la teoría de la dosificación definida porque simplemente se considera que cada diseño de mezcla adecuada, que cumpla con la resistencia mínima requerida, se elabora en función de los resultados que fueron sometidos los agregados en laboratorio para resultados más óptimos. Dicho lo cual se sustenta porque en este caso se aplica el método ACI 211.

DIMENSIONES DEL BLOQUE DE CONCRETO Y PET RECICLADO

A partir de calcular el diseño de mezcla para nuestro proyecto al 6% de plástico Pet reciclado, se procede al cálculo de del volumen del molde para el bloque, teniendo en cuenta sus dimensiones:

Largo: 0.39 m.

Ancho: 0.12 m.

Altura: 0.19 m.

Espesor: 0.025 m.

El bloque el cual se utilizó, se trata de un diseño alveolar para uno de tipo III, según el reglamento nacional de edificaciones E 070:2006. El total del volumen del bloque: 0.0047 m³.

VARIACIÓN DIMENSIONAL

Se hizo el cálculo de la variación de 16 unidades por cada bloque, para ello se registro el largo, ancho y alto de 64 bloques, tal como se visualiza en la tabla N° , en el anexo.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Se realizó el cálculo del contenido de humedad de 8 unidades por cada tipo de bloque, para lo cual se analizó la retención de humedad de 32 ladrillos, como se muestra detalladamente en el Anexo N°9. Los valores de contenido de humedad por cada tipo obtenidos, son los siguientes:

Anexo 4.2.4. Contenido de humedad por cada tipo de ladrillo de concreto PET.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tipo %

LC PET 0% 5.10

LC PET 3% 6.61

LC PET 6% 5.56

LC PET 9% 6.09

El contenido de humedad promedio del ladrillo de referencia (LC PET 0%) es cercano al 5%, aumentando este valor al incorporar las hojuelas de PET en la mezcla, sin embargo, este aumento no es proporcional a la cantidad de PET incorporado.

PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO

Se determinó el peso unitario volumétrico de 8 unidades por cada tipo de bloque, para lo cual se analizó el volumen y peso de 32 ladrillos, como se muestra detalladamente en el

Los valores promedio del peso unitario volumétrico obtenidos, son:

Tabla 20. Peso unitario volumétrico por cada tipo de ladrillo de concreto PET.

PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO

Tipo Peso unitario volumétrico de la unidad
(g/cm³)

LC PET 0% 1.62

LC PET 3% 1.53

El peso unitario volumétrico de la unidad, es inversamente proporcional al porcentaje de hojuelas de PET incorporado en la mezcla, esto se debe a que el peso específico de agregado reemplazado es mayor al peso específico de hojuelas de PET reemplazante.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General:

¿Cuál sería la propuesta de la elaboración de bloques de concreto simple y material PET reciclado para muros de mampostería?

Problemas específicos

- ¿Cuál sería el diseño de mezcla para la dosificación de material PET reciclado y concreto simple para que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un bloque tradicional de concreto?
- ¿Son similares las propiedades físicas y mecánicas del bloque de material PET reciclado y concreto simple con el bloque tradicional de concreto?
- ¿Cuál sería el presupuesto de elaboración de bloques de material PET reciclado y concreto simple para muros de mampostería?

1.5 HIPÓTESIS

Hipótesis general

Se puede establecer la propuesta de elaboración de bloques de concreto simple y PET reciclado para muros de mampostería.

Hipótesis específicas

- Se podría realizar el diseño de mezcla para la dosificación de material PET reciclado y concreto simple para que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un bloque tradicional de concreto.
- Es posible comparar las propiedades físicas y mecánicas del bloque de material Pet y concreto simple reciclado son similares a la de un bloque tradicional de concreto.
- Se puede elaborar el presupuesto de elaboración de bloque de material PET y concreto simple para que sea más económico que un bloque de concreto convencional.

1.6 OBJETIVOS

• Objetivo principal

Establecer la propuesta de elaboración de bloques de concreto simple y material PET reciclado, para muros de mampostería.

• Objetivos específicos

- Realizar el diseño de mezcla para la dosificación de material PET reciclado y concreto simple para que propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un bloque tradicional de concreto.

- Comparar que las propiedades físicas y mecánicas del bloque de material PET reciclado y concreto simple son similares a la del bloque tradicional de concreto.
- Elaborar el presupuesto de elaboración del bloque de material PET y concreto simple, el cual sea más económico al de un bloque de concreto tradicional.

1.7 JUSTIFICACIÓN

Se justifica técnicamente, por ser un proyecto de diseño innovador de ladrillos a base de material PET reciclado en la región de Piura, ya que su diseño estará sujeto a parámetros normalizados. Este estudio está basado en analizar las propiedades mecánicas y químicas del concreto y el plástico PET, siguiendo la norma de albañilería E070.

También presenta una justificación **práctica** porque se da una posible solución a la contaminación ambiental que generan estos residuos sólidos, que representan el mayor porcentaje de basura la sociedad. Es decir, se hace búsqueda de, mediante nuevas técnicas innovadoras, mitigar el impacto ambiental.

Este estudio tiene una justificación **metodológica**, ya que, al ejecutarse este proyecto, ayudará a otros alumnos e investigadores, tomándolo como precedente para sus diseños de ladrillos en base a este material PET reciclado, para futuros trabajos dentro de la ciudad de Piura.

Justificación de **relevancia social**, una vez aprobado este proyecto, se podrán diseñar ladrillos a base de material de concreto simple y PET reciclados para futuros proyectos de vivienda en la ciudad de Piura, de esta forma, generara un impacto positivo por mejorar la calidad de vida de los vecinos de Piura de bajos recursos y de alguna manera contribuyendo al desarrollo social de la sociedad en Piura.

Justificamos este proyecto eco sostenible, ya que, por ser el PET un material reciclado es muy proliferado, hará que se reduzca considerablemente la presencia

de estas botellas en el ambiente, evitando su biodegradación a largo plazo, así como también evitar la quema y su combustión. Asimismo, este proyecto ecológico reducirá la presencia del concreto simple desechado en las calles, puesto que este también contamina el medio ambiente toda vez que este expuesto.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Conforme al proyecto de investigación, el presente trabajo requiere de un diseño de manera experimental y de corte experimental-transeccional, ya que se desarrollan estudios de laboratorio y de campo, además los datos se aplican en un tiempo. Dicho estudio posee un diseño descriptivo, ya que se utiliza el método de la observación, en el cual se describen ciertas pautas en busca del cumplimiento de con los objetivos planteados en el presente proyecto de investigación. El tipo de investigación del presente proyecto es de tipo aplicativo, puesto que utilizaremos conocimientos de teoría acerca de propiedades del PET (teleftalato de polietileno), así como también propiedades físicas y mecánicas del concreto simple y de un ladrillo convencional basadas en la norma técnica E 070 para dar parámetros y recomendaciones que más se acerquen al resultado en este proyecto. El presente proyecto posee un nivel descriptivo, puesto que utiliza la técnica de la observación y describelos procesos a seguir para la elaboración del ladrillo6 de material PET y concreto reciclados; de esta manera reemplazará al tradicional reduciendo la contaminación que genera el material PET y la acumulación de desmontes que contienen concreto simple.

2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

En el presente proyecto, se produce con 2 variables, las cuales son independiente y dependiente, respectivamente:

- **Ladrillos de material PET y concreto simple reciclados para muros de mampostería:**

Se refiere al bloque de ladrillo PET y concreto simple; basadas en los últimos adelantos en investigaciones tecnológicas para reducir la contaminación del medio ambiente.

- **Muros de mampostería:**

Se refiere a elemento de construcción el cual está conformado por el mortero como material de unión con unidades individuales de ladrillos, piedras, mármoles, granitos, bloques de concreto y bloques de material reciclado. La durabilidad y resistencia de la construcción de muros de mampostería depende del tipo, la calidad del material utilizado y mano de obra.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Bloques de concreto simple y material PET reciclado para muros de mampostería	Bloque de material PET y concreto simple, diseñado en base del cálculo analítico, mediante el método ACI, para obtener la dosificación de los materiales, el cual es sometido a diferentes ensayos de laboratorio.	Diseño de mezcla para la elaboración de bloques de material reciclado PET y concreto.	Resultado de dosificaciones de diferentes prototipos para conseguir que el bloque cumpla con las especificaciones técnicas NTP.	Dosificación en porcentajes de materiales. Cálculo en dimensiones de ladrillos.	Razón Razón
		Costo beneficio del proyecto empleando plástico Pet reciclado en bloques de concreto	Parámetros normalizados en el RNE E-070 de albañilería, para ladrillos de concreto simple	• Cálculo de resistencia a la compresión • Ensayos de laboratorio	Razón Razón
		Propiedades físico mecánicas del bloque de concreto pet reciclado	Análisis de costo, de elaboración de una unidad de ladrillo de material PET y concreto simple reciclados	• Dimensionamiento • Porcentaje de Absorción. • Contenido de humedad • Resistencia a la compresión.	Razón Razón Razón Razón

Tabla 1: Operacionalización de variables

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Hernández Sampieri, 2014).

La población de este proyecto de investigación, consideramos a la población a los muros de ladrillos de concreto simple.

2.3.2 MUESTRA

La muestra en el proceso cuantitativo en los resultados de los ensayos de laboratorio, tanto de los materiales pet, agregados como ensayos al bloque de concreto y pet.

La muestra de esta investigación se considera a las unidades de albañilería que vamos a fabricar de estos materiales, las cuales van a diferir unas de otras en su diseño de mezcla.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para la elaboración del presente, trabajo se analizará la información para responder a los objetivos propuestos:

- Para obtener el primer objetivo del proyecto, el cual es realizar un diseño de mezcla para la dosificación de un bloque, fabricado con estos materiales reciclados, se emplearía la técnica de la observación a las cantidades de cada material a emplear, los cuales se van a asemejar a las propiedades físicas y mecánicas de un bloque tradicional de concreto, valiéndonos de parámetros normados en la RNE E070 de Albañilería.
- Para obtener el segundo objetivo del proyecto de investigación, el cual es comprobar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos fabricados con estos materiales reciclados con las unidades de albañilería tradicionales de concreto, se utilizaron las técnicas de la observación y la exploración de laboratorio, puesto que se realizarán una serie de ensayos validados por un laboratorio y asesorados por un profesional en la ingeniería civil.
- Para obtener el último objetivo de la presente investigación, el cual es determinar el costo real de cada unidad de albañilería con dicho material, se empleó la técnica de la observación y del análisis documental, ya que se van a trabajar sobre datos de costos para elaboración de los bloques, como los costos unitarios de materiales, equipos y herramientas y la mano de obra calificada.

Tabla 02. *Técnicas e instrumentos de Recolección de datos*

OBJETIVO ESPECÍFICO	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	BENEFICIO
Realizar el diseño de mezcla para la dosificación de material PET y concreto simple reciclados para que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un bloque tradicional.	Material PET reciclado y concreto simple	Observación	Resultados de materiales laboratorio método ACI	Obtener un diseño de mezcla para una unidad de albañilería de material PET y concreto simple y que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un ladrillo tradicional de concreto simple.
<input type="checkbox"/> Comparar que las propiedades físicas y mecánicas del bloque de material PET y concreto simple reciclados son similares a la del ladrillo tradicional.	Bloques elaborados de material PET y concreto simple reciclados	Observación Exploración	Tabla Norma NTP Resultados de bloque concreto y pet laboratorio	Obtener un bloque de material PET y concreto simple para someterlo a pruebas y ensayos de laboratorio, comparando sus propiedades físicas y mecánicas con la de un ladrillo tradicional de concreto simple.
<input type="checkbox"/> Elaborar el presupuesto de elaboración del bloque de material PET y concreto simple reciclados, el cual sea más económico al de un ladrillo tradicional.	Costo unitario de bloque de concreto simple y pet	Observación Análisis Documental	Análisis de costo unitario	Obtener un costo beneficio de la elaboración de una unidad de bloque de material PET y concreto simple para una posterior comparación con el costo de un bloque tradicional de concreto simple

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se empleó la técnica de observación para calcular la dosificación de forma analítica mediante métodos estandarizados en la NTP E-070 de albañilería, en los cuales se tuvo que recurrir a tablas para poder hallar datos en los materiales.

Se empleó la técnica de la observación y exploración para la comparación de las propiedades físicas entre ladrillos con material PET y concreto reciclados y ladrillos tradicionales con material de concreto, para evaluar la eficiencia de los productos bioquímicos, para cual se empleó tablas de parámetros usados para comparar los límites del bloque de material PET reciclado y concreto simple.

Se empleó la técnica de la observación y el análisis documental para calcular el costo real de cada unidad de albañilería elaborado con materia PET reciclado y concreto, mediante el análisis de costos unitarios, utilizando datos sobre estadísticamente los gastos para el diseño del bloque, con el fin de observar los costos que implica dicho proyecto. Se procedió a llenar datos en Excel.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

En el presente proyecto, se van a mencionar y respetará las fuentes en la bibliografía, así como también se citaron des acuerdo con la Norma ISO 690, aprobada por la Universidad Cesar Vallejo. Como profesionales es una obligación ayudar y contribuir en el desarrollo social para bienestar de la población.

Los investigadores responsables del presente proyecto, están comprometidos a respetar la veracidad del contenido y de los resultados mostrados en la parte final de anexos.

III. RESULTADOS

Para poder cumplir con el objetivo principal, el cual es “establecer la propuesta de elaboración de bloques de concreto simple y material Pet reciclado para muros de mampostería”, en primer lugar, se realizaron los ensayos pertinentes para la evaluación de materiales y agregados; los resultados obtenidos muestran un orden secuencial y consecuente a los objetivos propuestos en el proyecto.

3.1 Para cumplir con el primer objetivo que consiste en “establecer el diseño de mezcla para la dosificación de material pet reciclado y concreto simple para que las propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un bloque tradicional de concreto”, en primer lugar, se tuvo que someter a ensayos previos de los agregados y plástico PET al laboratorio; se obtuvieron los siguientes resultados.

3.1.1 ENSAYOS AL AGREGADO GRUESO

Tabla 3. Características físicas y mecánicas de la gravilla 3/8”

Característica	Valor	Observación
Granulometría	mm – mm	Según ASTM D-422
Contenido Humedad	0.3 %	Según MTC E-108
Peso específico	2.716	Según MTC E-205
Absorción	1.10 %	Según AASHTO T-84
Módulo de finura	1.7	
Peso Unitario	1580.41 kg/cm³	Según astm c-29

3.1.2 ENSAYOS AL AGREGADO FINO

Tabla 4. Características de la arena gruesa

Característica	Valor	Observación
Granulometría	mm – mm	Según ASTM D-422
Contenido Humedad	0.6 %	Según MTC E-108
Peso específico	2.572	Según MTC E-205

Absorción	1.764 %	Según AASHTO T-84
Peso Unitario	1720.13 kg/cm³	Según astm c-29
Módulo de finura	2.6	

3.2. MÉTODO ACI PARA EL DISEÑO DE MEZCLA

A partir de los resultados de los agregados, anteriormente sustentados, se toman como datos al peso específico del cemento, su tipo, el asentamiento o slump, peso específico del agua y la fuerza de compresión que se quiere alcanzar; todo aquello mediante el método ACI, el cual se expondrá a continuación.

3.3 RESULTADO DEL PRIMER OBJETIVO: DOSIFICACIÓN

El primer objetivo es de establecer el diseño de mezcla para la elaboración del bloque de material pet reciclado y concreto simple, se logra a partir de los datos recolectados de los ensayos que fueron sometidos los materiales, llámese pet y agregados en laboratorio; una vez obtenidos dichos datos, se procede al cálculo analítico mediante el método del ACI 211.

Este método, del acrónimo American Concrete Institute, el cual se basa en empleo de tablas, posee una secuencia a desarrollar y en función a la fuerza de compresión deseada, al tipo de asentamiento y al peso específico del cemento y del agua.

1. Selección de la resistencia requerida

$$f'_{cr} = f'_{c} + 1.33\sigma$$

Donde σ : desviación standard.

2. Selección del tamaño máximo nominal de agregado grueso
3. Selección de asentamiento
4. Selección de contenido de agua.
5. Selección de contenido aire atrapado.
6. Selección de la relación agua/cemento.
7. Calculo de contenido de cemento.
8. Selección del peso del agregado grueso.

Se proporciona el TMN del agregado grueso y del peso unitario compactado.

9. Calculo de la suma de los volúmenes absolutos de los materiales a excepción de agregado fino.
10. Calculo de volumen agregado fino
11. Calculo de peso seco de agregado fino
12. Presentación de mezcla en estado seco.
13. Corrección de mezcla por aporte de humedad de agregados
14. Presentación de diseño en estado de humedad.

3.3.1 MÉTODO ACI PARA EL DISEÑO DE MEZCLA

A partir de los resultados de los agregados, anteriormente sustentados, se toman como datos al peso específico del cemento, su tipo, el asentamiento o slump, peso específico del agua y la fuerza de compresión que se quiere alcanzar; todo aquello mediante el método ACI, el cual se expondrá a continuación.

DATOS

1. Cemento tipo I
2. Peso específico del cemento: 3.15 g/cm^3
3. Slump: 2"
4. Peso específico del agua: 1000 kg/m^3
5. Tipo de cemento : I
6. Fuerza a la compresión requerida: **90 kg/cm^2**

3.3.2 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MEZCLA

1. Calculo de resistencia promedio requerida $F'_{cr} = 90 + 70 = 160 \text{ kg/cm}^2$
2. Contenido de aire Tabla 02; aire = 3%
3. Contenido de agua: 207 l/m^3
(tabla 01)
4. Relación agua/cemento Por interpolación (tabla 05) a/c =
0.78

5. Contenido de cemento 207/c =

$$0.78 \Rightarrow C = 265.38 \text{ kg}$$

Equivalente a 6.24 bolsas.

6. Peso del agregado grueso

$$W_{ag} = b/b_o * \text{peso n.s.c.}$$

$$0.46 \text{ m}^3 * 1580.41 \text{ kg/m}^3 = 726.98 \text{ kg}$$

7. Volumen absoluto

$$Vol_{Cem.} = \frac{265.38 \text{ kg}}{3.15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 1000} = 0.084 \text{ m}^3$$

$$Vol_{agua} = \frac{207 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.207 \text{ m}^3$$

$$Vol_{aire} = \frac{3}{100} = 0.03 \text{ m}^3$$

$$Vol_{A.G} = \frac{726.98 \text{ kg}}{2800 \text{ kg/m}^3} = 0.259 \text{ m}^3$$

$$\sum \text{volumes} - A.F = 0.58 \text{ m}^3$$

$$Vol_{A.F} = 1 - 0.58 = 0.42 \text{ m}^3$$

8. Peso agregado fino

$$0.42 \text{ m}^3 * 2678 \text{ kg/m}^3 = 1124.76 \text{ kg}$$

9. Diseño en estado seco

$$\text{Cemento} = 265.38 \text{ kg}$$

$$A. \text{ Fino} = 1124.76 \text{ kg}$$

$$A. \text{ Grueso} = 726.98 \text{ kg}$$

$$\text{Agua} = 207 \text{ l}$$

10. Corrección por humedad de agregados

$$A. \text{ Fino} = 1124.76 * \left(\frac{0.6}{100} + 1\right) = 1131.51 \text{ kg}$$

$$A. \text{ Grueso} = 726.98 * \left(\frac{0.3}{100} + 1\right) = 729.16 \text{ kg}$$

11. Aporte de agua a la mezcla

$$X = \frac{(\% W - \% \text{ abs.}) * A. \text{ seco}}{100}$$

$$A. \text{ fino} = \frac{(0.6 - 4.231) * 1131.51}{100} = -41.08 \text{ l}$$

$$A. \text{ grueso} = \frac{(0.3 - 1.10) * 729.16}{100} = -5.83 \text{ l}$$

$$\Sigma \text{ Agua} = -41.08 - 5.83 = -46.92 \text{ l}$$

12. Agua efectiva

$$\text{Agua} = 207 - (-46.92) = 160.08 \text{ l}$$

Una vez realizados los cálculos, se llega al siguiente diseño como objetivo:

Cemento	A. fino	A. gruesa	
	$\frac{265.38}{265.38}$	$\frac{1124.76}{265.38}$	$\frac{729.16}{265.38}$
1	: 4.2	: 2.7	

Interpretación: al realizar los cálculos, se pudo obtener la dosificación antes mencionada con un 3% de hojuelas de plástico pet reciclado. Dicho resultado, fue diseñado para una resistencia a la compresión de $f'c = 90 \text{ kg/cm}^2$, lo cual, según la Norma E.070:2006, este bloque es de tipo 2, como se visualiza en la siguiente tabla. Dicho resultado, según la norma, si cumple con la resistencia requerida para bloques de uso estructural.

Tabla 5. Resistencia característica a la compresión, según la Norma E070

Clase de unidad de Albañilería	
CLASE	Resistencia característica a la compresión (kg/cm²)
Ladrillo I	4.9 Mpa (50 kg/cm ²)
Ladrillo II	6.9 Mpa (70 kg/cm ²)
Ladrillo III	9.3 Mpa (95 kg/cm ²)
Ladrillo IV	12.7 Mpa (130 kg/cm ²)

Ladrillo V	17.6 Mpa (180 kg/cm ²)
Bloque P	4.9 Mpa (50 kg/cm ²)
Bloque NP	2.0 Mpa (50 kg/cm ²)

3.4 El segundo objetivo de la presente tesis: comparar que las propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto simple y pet reciclado que fueron elaborados en el presente proyecto, sean similares a la de un bloque tradicional de concreto. Para ello, se muestra los resultados de laboratorio sometidos al bloque moldeado a los 7, 14 y 28 días. Dichos resultados serán comparados con las especificaciones técnicas de un bloque de concreto convencional. Así como también se mostraron resultados de dimensionamiento, porcentaje de absorción de agua y contenido de humedad.

3.4.1 RESULTADOS DE COMPRESIÓN DE LOS BLOQUES

Tabla 6 RESULTADOS DEL LABORATORIO DEL BLOQUE DE CONCRETO SIMPLE Y PET AL 3% DE DOSIFICACIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS BLOQUES						
Proporción	Área bruta	Carga Máxima	7 días	14 días	28 días	Resist. Especific.
1 : 4.2: 2.7	468.00 cm ²	22190 kg	47 kg/cm ²	64 kg/cm ²	73 kg/cm ²	70 .kg/cm ²

Tabla 7 RESISTENCIA POR COMPRESIÓN DEL BLOQUE “KINGBLOCK” DE PACASMAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS BLOQUES						
Proporción	Área bruta	Carga Máxima	7 días	14 días	28 días	Resist. Especific.
1 : 0.5 : 4	468.00 cm ²	22190 kg	No especifica	No especifica	71.4 kg/cm ²	70 .kg/cm ²

Interpretación: en la tabla No 5, se puede apreciar el comportamiento de un bloque de concreto y pet a los 7 días de curado, el cual arroja como resultado 47 kg/cm². Dicha resistencia significa el 67% de la resistencia mínima requerida, el cual se encuentra dentro los límites, ya que a los 7 días, la resistencia requerida mínima es al 65%. Asimismo, la

resistencia a los 14 días del bloque de concreto y pet llega a los 64 kg/cm², llegando al 91.42 % de la resistencia deseada. Dicho lo cual significa que se encuentra de los parámetros, puesto que, a los 14 días de moldeado, la resistencia mínima requerida es al 90%. La resistencia a los 28 días es de 73 kg/cm², en el cual supera la resistencia mínima, lo cual quiere decir que, entre otros factores, que un curado consistente proporciona la resistencia requerida. Se concluye para efectos de la resistencia que el bloque de concreto y pet, llega a comprarse con el bloque de Kingblock, según las especificaciones técnicas del bloque de dino Pacasmayo con una proporción diferente, a los 28 días de resistencia máxima llega a 71.4 kg/cm².

Tabla 8 CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS DE LABORATORIO BLOQUE DE PET Y CONCRETO A LOS 28 DÍAS

Elemento	Promedio Variación dimensionamiento	Promedio Contenido humedad	Promedio Absorción Peso seco
Block C - Pet	12x20x40 cm <+/-2.0 mm.	1.1	11%
KingBlock	11.7x19.7x38.7 cm <+/-2.5 mm.	1.3	6.2%

Interpretación: En el ensayo de dimensionamiento, tanto en nuestro bloque de pet como el del bloque de concreto convencional, están dentro de los parámetros según la norma NTP 399.601. En el porcentaje de la absorción, en el bloque de concreto y pet se se obtuvo un promedio del 6.2% y el promedio de absorción del bloque convencional es de 11%; para ambos casos cumple con la norma, ya que el máximo porcentaje es de 12%.

3.5 El tercer objetivo del presente proyecto consiste en elaborar el presupuesto del bloque de pet reciclado y concreto simple, el cual resulte más económico al de un bloque de concreto tradicional.

3.5.1 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE UNIDAD DE BLOQUE

CONCRETO Y PET DE 12x19x39 CON VOLUMEN 0.0047 M³

Tabla 9 Análisis de costos de elaboración de una unidad de albañilería de pet reciclado y concreto simple de 0.0047 m³.

Materiales	UND	Cantidad	P.U.	PARCIAL
Cemento	Bls/bloque	0.032 bls	S/. 22.00	S/. 0.70
Agregado Grueso – Gravilla 3/8”	m ³ /bloque	0.0023 m ³	S/. 85.00	S/. 0.19
Agregado Fino – Arena gruesa	m ³ /bloque	0.0037 m ³	S/. 55.00	S/. 0.20
Agua potable	m ³ /bloque	0.00129	S/.6.50	S/. 0.01
Hojuelas de Pet 3/8”	Kg/bloque	0.20 kg	S/. 1.90	S/. 0.38
Fluido eléctrico	Kw/bloque	0.10	S/.0.80	S/. 0.08
Hidrolina	Gl/bloque	0.0015	S/. 60.00	S/.0.09
Mano de Obra				
Operario	hh/bloque	0.020	20.00	0.40
Peón	hh/bloque	0.020	15.00	0.30
Maquinaria Vibrocompactadora	HM	0.01	15.50	0.17
Costo Total por bloque				S/. 2.52

Fuente: elaboración propia, 2018

Interpretación: El costo calculado por unidad asciende a S/. 2.52, lo cual podría variar según los costos de cada material de cada ciudad, así como la mano de obra. Dicho bloque es S/. 0.28 más económico con respecto a una unidad de albañilería de concreto convencional que se comercializa en el mercado, tal como se señala en la cotización. (Ver anexo 6)

IV. DISCUSIÓN

El objetivo del proyecto es establecer la propuesta de elaboración de bloques de concreto simple y pet reciclado para muros de mampostería, en consecuencia, se investigo acerca de diferentes diseños de mezclas de distintas resistencias. Es así que se llegó a la conclusión que el método ACI es el cálculo analítico en el cual se pudo hallar la dosificación más exacta, a partir de los resultados de los materiales con los que se diseñó el bloque. Para ello se procedió a la elaboración de instrumentos de recolección de datos, análisis de costos unitarios. Se desarrollaron las técnicas de la observación, exploración en laboratorio y el análisis documental, los cuales aportaron a recopilar datos de cada uno de los indicadores de las dimensiones de cada variable.

En los resultados que se obtuvieron en los ensayos en laboratorio de resistencia a la compresión, se realizó a partir de la dosificación mediante el método ACI, siguiendo la norma E070. Dicho ensayo confirma que el bloque diseñado en la presente tesis puede ser utilizado para muros de mampostería, ya que el módulo de rotura alcanzó los 73 kg/cm², superando el límite de 70 kg/cm². Dicho lo cual, en la fuente de Chávez Fuentes, M. (2014), en su tesis: Características Físico Mecánicas del Ladrillo de Cemento y Tereftalato de Polietileno, menciona que se empleó tres dosificaciones en un ladrillo de concreto y Pet reciclado, resultando que los mencionados ladrillos son aptos para ser utilizados para la construcción, ya que cumplen con los parámetros de resistencia a la compresión y absorción. Es Decir, para muros de estructurales, la norma se rige a partir de los 50 kg/cm², por lo tanto Chávez Fuentes afirma que los bloques a compresión fueron de 56.7 kg/cm² y 20 kg/cm² para muros no estructurales. Asimismo, le resulta una absorción promedio de 3.9% y 7.8 %, respectivamente, con lo cual en el proyecto, no difiere mucho ya que fue de 6.2%; dichos resultados siguen los parámetros de la norma técnica peruana, ya que el límite de absorción es del 12%. Se pone en manifiesto, a partir de los resultados obtenidos en el presente proyecto como los resultados en la fuente de Chávez Fuentes, que, si se compara, la fuente de Chávez hace uso de ladrillo de menores dimensiones, lo cual significa el empleo de menor cantidad de concreto y pet en la dosificación. Sin embargo, en la presente tesis, se emplea bloques tipo 3 de mayores dimensiones (se emplea mayor concreto y pet), lo cual significa que, en ambos casos, se estaría logrando cumplir con la norma de albañilería E070, con la diferencia que en diferentes escalas.

En los resultados del autor Molina (2017) en su tesis: Estudio de características físico – mecánicas del ladrillo elaborado con plástico reciclado en el municipio de Acacia, se

pueden comparar las propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto ya que ambos casos, estos bloques cuentan con la aprobación de las normas locales de albañilería, puesto. Dicho lo cual, por Molina, su bloque de concreto y material reciclado contiene 0.29% de agua, una gran resistencia a la compresión y además dicho bloque contiene un 70% de concreto simple y un 30% de material reciclable. Asimismo, en el presente proyecto el bloque moldeado contiene 1.1% de humedad promedio. De igual forma, a diferencia de lo citado por Molina, nuestro bloque representa solo el 3% de material reciclado. En la tesis de Gaggino: componentes constructivos elaborados con mezcla de cemento y agregados de plástico reciclado, en el cual sostiene que se elaboran unidades de albañilería de menor costo que el ladrillo tradicional, utilizando pet y stretch film. Dichos materiales fueron triturados y mezclados con concreto simple y por ende son también, más livianos y más económicos que un ladrillo estándar. En el bloque de concreto y pet al 3% de este proyecto, en el aspecto económico resulta un análisis de costo unitario de S/2.52, lo cual significa que en nuestro caso, es más económico el bloque de concreto que el de concreto pet por pequeño margen en comparación de un bloque de concreto convencional en el mercado peruano (S/ 2.80, aproximadamente) no obstante, el bloque de pet y concreto es más liviano.

En el caso de nuestro bloque de concreto y pet, se concluye que el costo es mucho menor al de un bloque tipo 3 de concreto, lo cual demuestra que la dosificación calculada por el método ACI 211 es la mejor alternativa en cuanto a costos y proporción de materiales, si se compara con otros métodos empíricos. Se concluye además, que en ambos resultados, si se utiliza materiales pet reciclados, resulta más económico, más liviano y una gran alternativa que busca estimular la cultura del reciclaje en la construcción.

V. CONCLUSIONES

- Se realizó el diseño de mezcla para la dosificación de bloques de concreto y material Pet reciclado para que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a un bloque de concreto convencional. Se obtuvo como resultado una dosificación de concreto y pet al 3% de 1 : 4.2 : 2.7. Dicho resultado se obtuvo basándose en una norma, la cual sirvió para que las propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto y pet moldeado se asemejen a las de un bloque convencional.
- Se puede hacer la comparación de las propiedades físicas y mecánicas de nuestro bloque de concreto y pet con el bloque de concreto convencional. Tal cual, se puede detectar que los bloques de concreto y pet reciclado vibrado proporcionan una resistencia a compresión promedio de $f'c=73 \text{ kg/cm}^2$, lo que significa que aumenta en 3 kg/cm^2 con respecto al mínimo requerido por la Norma de albañilería, por lo tanto cumplen con los valores referenciales de la Norma E 070:2006. Asimismo, se puede comparar las propiedades físicas y mecánicas mediante el ensayo de absorción que tuvo como promedio 6.199%, el cual también cumple con la norma, además haciendo la comparación de un bloque de concreto convencional, resulta con 6.350%; resultados muy similares. También se hizo la comparación de los resultados del contenido de humedad, en el cual nuestro bloque tiene como resultado 1.1%, con el de un bloque de concreto del mercado con 1.3%; resultados muy cercanos.
- Se logró elaborar el presupuesto del bloque concreto y pet reciclado, mediante el análisis de costos unitarios por cada unidad de albañilería. Se llegó a la conclusión que nuestro bloque difiere por poco económicamente al de un bloque tradicional de concreto, el cual resulta ser de S/. 2.52, sin embargo en cuestión de cantidad de bloques en la construcción, resulta ser muy conveniente ya que mayor cantidad de bloques adquiridos, mayor será la diferencia de precios.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, para hacer dosificaciones para la elaboración de cualquier unidad de albañilería para uso estructural, se debería seguir la norma técnica que establezca criterios y requerimientos técnicos, mas no un método empírico.
- Se recomienda que, para que para que las propiedades físicas y mecánicas de un bloque de concreto y pet sean similares a la de una unidad de albañilería de concreto convencional, la dosificación de concreto y pet logre los resultados requeridos, es importante proceder en función a antecedentes que pesan objetivos similares a vuestro proyecto, y así puedan compararse vuestros resultados obtenidos con otros trabajos.
- Se recomienda al momento de realizar un presupuesto de elaboración de unidades de albañilería de concreto y pet reciclado, se trabaje en base a análisis documentarios, es decir, formatos, análisis de costos unitarios, y en consecuencia, obtener un producto final más accesible.

REFERENCIAS

CABALLERO, Brayan; FLOREZ, Orlando. Elaboración de bloques en cemento reutilizando el plástico polietileno-tereftalato (PET) como alternativa sostenible para la construcción. Tesis (Grado de título de Ingeniero Civil) Bogotá: Universidad de Cartagena, 2016. Disponible en: Reglamento nacional de edificaciones. (Perú) E020. Cargas. Lima: RNE, 2016

NORMA TECNICA PERUANA. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, 2015 [fecha de consulta: 05 de noviembre del 2018].

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. E030. Diseño sismorresistente. Lima, 2016. Disponible en: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E070. Albañilería. Lima: 2016 Disponible en: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

PATIÑO, Miguel. Diseño y construcción de una máquina compactadora manual de botellas de plástico PET. Tesis (título profesional de Ingeniero Mecánico) Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

DYREKTOR, Max. Trabajos de albañilería, hormigonado y enlucido. 3ª ed. Madrid: Editorial Tikal, 2013. 56 pp. ISBN: 585-.55445-6

San Bartolomé A, 2014. Construcciones de albañilería, comportamiento sísmico y diseño estructural. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

REYNA, César. Reutilización de plástico PET, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo. Tesis (Título Maestro en Ingeniería Ambiental) Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.

Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/UNITRU/3158/TESIS%20MAEST>

RIA%20CESAR%20ALBERTO%20REYNA%20PARI.pdf?sequence=1&isAll owed=y

Instituto Salvadoreño del Cemento y Concreto, 2014. Construcción de vivienda utilizando mampostería de concreto reforzado. Editorial ISCYC, 4ª Edición.

Morales, Miller. Estudio del comportamiento del concreto incorporando PET reciclado.

Tesis (Grado de Título de Ingeniero Civil) Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2016.

Disponible en: cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/5542/1/morales_cm.pdf

ANEXOS

ANEXO N 1 TABLA DE MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
TEMA	PROBLEMAS	OBJETIVOS	METODOLOGIA
PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO SIMPLE Y PLASTICO PET RECICLADO PARA MUROS DE MAMPOSTERIA EN LA CIUDAD DE PIURA	¿Cuál sería la propuesta de la elaboración de bloques de concreto simple y material PET reciclados para muros de mampostería?	Establecer la propuesta de elaboración de ladrillos de concreto simple y material PET reciclados, para muros de mampostería.	Nivel de Investigación: Descriptiva
	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	
	¿Cuál sería el diseño de mezcla para la dosificación de material PET y concreto simple reciclados para que sus propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un ladrillo?	Realizar el diseño de mezcla para la dosificación de material PET y concreto simple reciclados para que propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un ladrillo tradicional.	Tipo de Investigación: Pre-experimental y de Corte Transeccional
	¿Son similares las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de material PET y concreto simple reciclados con el ladrillo tradicional?	Comparar que las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de material PET y concreto simple reciclados son similares a la del ladrillo tradicional	Tipo de Investigación: Aplicada y de Campo
	¿Cuál sería el presupuesto de elaboración de los ladrillos de material PET y concreto simple reciclados?	Elaborar el presupuesto de elaboración del ladrillo de material PET y concreto simple reciclados, el cual sea más económico al de un ladrillo tradicional.	Enfoque de la Investigación: Cuantitativo

Tabla N° 1: Matriz de consistencia. Fuente: Elaboración propia

ANEXO N 2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

TABLA EN EXCEL PARA EL ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO POR BLOQUE

EHM010 UND BLOQUE DE CONCRETO PARA MUROS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1		Materiales			
a	bls	Cemento			
b	m³	Agregado Grueso – Gravilla 3/8"			
c	m³	Agregado fino-arena gruesa			
d	m³	Agua potable			
e	kg	Hojuelas de plastico pet 3/8"			
f	kw	Fluido electrico			
g	Gl	Hidrolina			
				Subtotal materiales:	0.00
2		Equipos			
mq06hor010	h	Maquina VibroCompactadora			
				Subtotal equipos:	0.00
3		Mano de obra			
mo044	h	Operario			
mo113	h	Peón de construcción.			
				Costos directos (1+2+3+4):	0.00

ANEXO N 3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: ARENA GRUESA SANTA CRUZ	
ING.RESP.	:	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL , JORGE	FECHA : 24-09-2018

DATOS		1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.			
2	Peso Frasco + agua	gr.			
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.			
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.			
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.			
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.			
7	Vol de masa + E - (A - F) (gr)				

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Pe bulk (Base seca) = F/E				
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E				
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G				
11	% de absorción = $(A - F)/F \cdot 100$				

OBSERVACIONES :


 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 55553

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL BLOQUE CONCRETO Y PET

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO	: PROPIUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA*	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO + PET	
ING. RESP.	:	
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ FECHA : 09/12/2018

1. Contenido de Humedad BLOQUE DE CONCRETO + PET:

Descripción	B-CP4	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		



 Rodolfo E. Ramal Montejo
 619 82553

ABSORCIÓN DEL BLOQUE DE CONCRETO Y PET



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ABSORCIÓN



PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"		
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA		
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO + PET		
INGL.RESP.	:		
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	TECNICO	: PAUL QUINTANA GUTIERREZ
		FECHA	: 06/12/2018



DATOS		B-CP1	B-CP2	B-CP3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr) gr.				
6	Po. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr) gr.				

RESULTADOS					PROMEDIO
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100				

OBSERVACIONES :



 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 88658

GLANULOMETRÍA DE MATERIALES

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"						
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA						
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)						
ING. RESP.	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE		TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ				
SOLICITA			FECHA : 24-09-2018				
Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. <u>Peso de Material</u>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) _____
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Levir (gr) _____
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. <u>Características</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo _____
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal _____
3/4"	19.000						Grava (%) _____
1/2"	12.700						Arena (%) _____
3/8"	9.520						Finos (%) _____
1/4"	6.350						_____
N° 4	4.750						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						
N° 15	1.190						
N° 20	0.850						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420						
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
Pasante							


 Roberto E. Ramal Montejó
 CIP. 88658


PESO UNITARIO DE MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS

(MTC E-203 / ASTM C-29)



PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLÁSTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PUURA"

UBICACIÓN: PUURA - PUURA

MUESTRA: PET

ING. RESP.: GUSTAVO HINCEDANA RINZO

TÉCNICO: PAUL QUINTANA GUISIBILE

SOLICITA: SANDOVAL, JORGE

FECHA: 24-09-2018

PESO UNITARIO COMPACTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg				
Peso del Molde + PET (Compacto 25 golpes)	Kg				
Diámetro del Molde	cm				
Altura del Molde	cm				
Volumen del Molde	m ³				
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³				

% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Específico Aparente Según los Procedimientos MTC E-206					
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³				
Peso Unitario del Agua	kg/m ³				
% vacíos	%				

PESO UNITARIO SUELTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg				
Peso del Molde + PET	Kg				
Diámetro del Molde	cm				
Altura del Molde	cm				
Volumen del Molde	m ³				
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³				



% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Específico Aparente Según los Procedimientos MTC E-206	g/cm ³				
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³				
Peso Unitario del Agua	kg/m ³				
% vacíos	%				

OBSERVACIONES: _____


Rodolfo E. Ramal Montejo
 2018-09-24

CONTENIDO DE HUMEDAD MATERIALES

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: ARENA GRUESA Y GRÁVILLA	
ING.RESP.	:	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE	FECHA : 24-09-2018

1. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. FINO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		

2. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. GRUESO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		

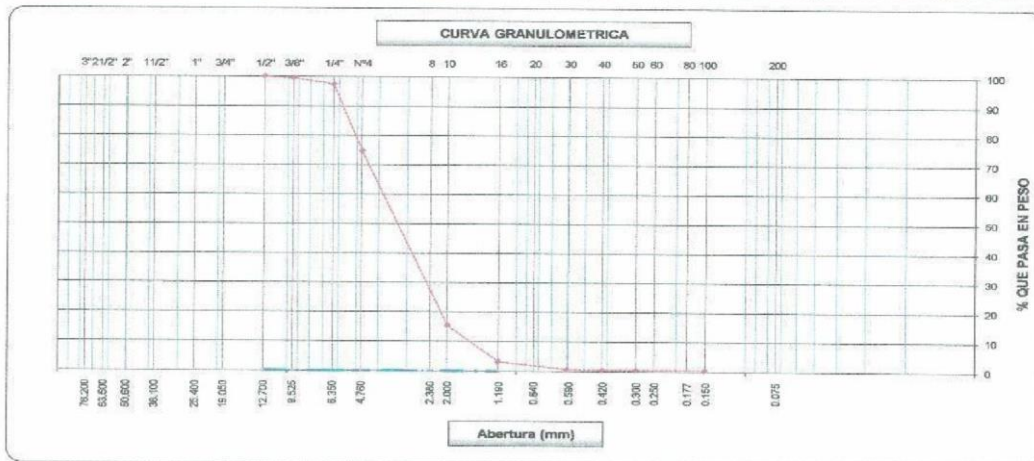


Rodolfo E. Ramal Montejó
 CIP. 98653

ANEXO 4. VALIDACIÓN DE RESULTADOS PROCESADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO- GRAVILLA

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)				LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS UNIVERSIDAD DE HUANCAYO	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"						
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA						
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)						
ING. RESP.	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE			TECNICO	: PAUL QUINTANA GUTIERREZ		
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE			FECHA	: 24-09-2018		
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>5.000</u>
3"	76.200						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>0.0</u>
2 1/2"	63.500						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>1/2"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>25.2</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>74.8</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u> </u>
3/8"	9.520	24	0.5	0.5	99.5		
1/4"	6.350	107	2.1	2.6	97.4		
N° 4	4.750	1,127	22.5	25.2	74.8		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	2,967	59.3	84.5	15.5		
N° 16	1.190	812	12.2	96.7	3.3		
N° 20	0.850						
N° 30	0.600	125.0	2.5	99.2	0.8		
N° 40	0.420	6.0	0.2	99.4	0.6		
N° 60	0.300	2.0	0.0	99.4	0.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.0	0.0	99.5	0.5		
N° 200	0.075						
Pasante		26.0	0.5	100.0			

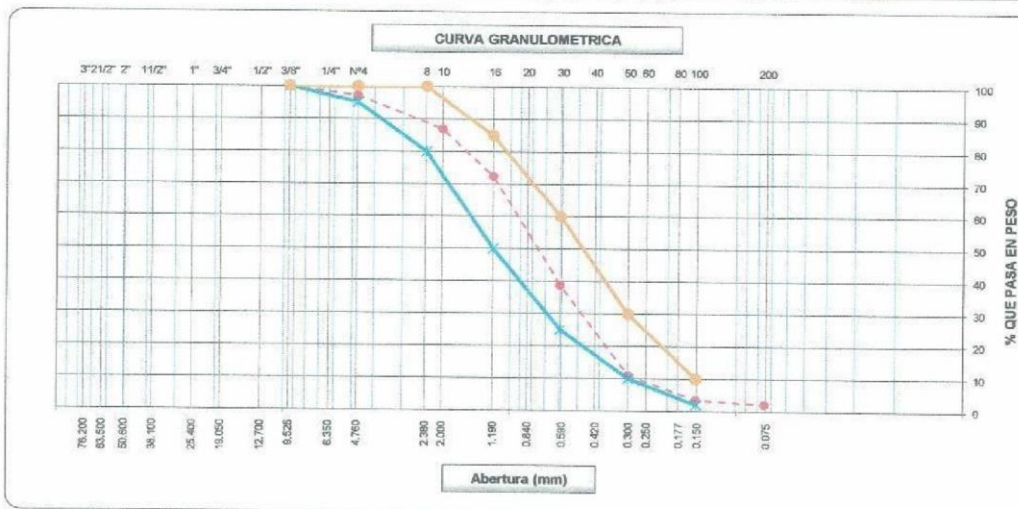



 Renzo E. Ramal Montejó
 CIP. 88658

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO-ARENA GRUESA


UCV		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS					LMS	
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
		(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)					SOLUCIONES SUELOS	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"							
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA							
MUESTRA	: ARENA GRUESA SANTA CRUZ							
ING. RESP.	:							
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE				TECNICO	: PAUL QUINTANA GUTIERREZ		
					FECHA	: 24-09-2018		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto		Descripcion
5"	127.000							1. Peso de Material
4"	101.600							Peso inicial Total (kg) <u>1,000.0</u>
3"	73.000							Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>0.0</u>
2 1/2"	60.300							2. Características
2"	50.800							Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500							Tamaño Máximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400							Grava (%) <u>2.9</u>
3/4"	19.000							Arena (%) <u>95.0</u>
1/2"	12.700							Finos (%) <u>2.2</u>
3/8"	9.520				100.0	100	100	Modulo de Fineza (%) <u>2.90</u>
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	29.5	2.9	2.9	97.2	95	100	
N° 8	2.380					80	100	
N° 10	2.000	102.0	10.2	13.1	87.0			
N° 16	1.190	146.0	14.6	27.7	72.4	50	85	
N° 20	0.850							
N° 30	0.600	335.0	33.5	61.2	38.9	25	80	
N° 40	0.420							
N° 50	0.300	278.0	27.8	89.0	11.1	10	30	
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150	75.0	7.5	96.5	3.6	2	10	
N° 200	0.075	14.0	1.4	97.9	2.2			
Pasante		21.5	2.2	100.0				




Rodolfo E. Ramal Montejó
 CIP. 88658

CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADO FINO Y GRUESO



	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)		
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"		
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA		
MUESTRA	: ARENA GRUESA Y GRAVILLA		
ING.RESP.	:		
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE	TECNICO	: PAUL QUINTANA GUTIERREZ
		FECHA	: 24-09-2018

1. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. FINO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	497.0	
Peso del agua contenida (gr)	3.0	
Peso de la muestra seca (gr)	497.0	
Contenido de Humedad (%)	0.6	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.6	

2. Contenido de Humedad Muestra Integral (A. GRUESO):

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2000.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1995.0	
Peso del agua contenida (gr)	5.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1995.0	
Contenido de Humedad (%)	0.3	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.3	



Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 88658


PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: ARENA GRUESA SANTA CRUZ	
ING.RESP.	:	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE	FECHA : 24-09-2018

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.	500.0	500.0	500.0	
2	Peso Frasco + agua	gr.	704.2	704.2	704.2	
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1204.2	1204.2	1204.2	
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	1013.5	1013.3	1012.5	
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	190.7	190.9	191.6	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	492.0	490.0	492.0	
7	Vol de masa = E - (A - F) (gr)		182.7	180.9	183.6	

RESULTADOS					PROMEDIO	
8	Pe bulk (Base seca) = F/E		2.580	2.567	2.568	2.572
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E		2.622	2.619	2.610	2.617
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G		2.693	2.709	2.680	2.694
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100		1.626	2.041	1.626	1.764

OBSERVACIONES :



Rodolfo E. Ramal Montejo
 C.P. 99853

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL PLASTICO PET

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
PROYECTO	: PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: PET	
ING.RESP.		TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE	FECHA : 24-09-2018

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	607	1000	1000	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.	654	655	654	
3	Peso de la muestra saturada+ peso canastilla dentro del agua	gr.	785	878	860	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	131	224	206	
5	Peso de la tara	gr.	0	0	0	
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	1000	1000	1000	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	607	1000	1000	

RESULTADOS							PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		1.275	1.289	1.259		1.274
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		1.275	1.289	1.259		1.274
10	Peso especifico aparente		1.275	1.289	1.259		1.274
11	Porcentaje de absorción	%	0.00	0.00	0.00		0.00

OBSERVACIONES :



 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 30193

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN
 (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)



PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"		
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA		
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)		
ING.RESP.		TECNICO	: PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE	FECHA	: 24-09-2018

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	2000	2000	2000	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.	654	654	654	
3	Peso de la muestra saturada+ peso canastilla dentro del agua	gr.	1925	1926	1926	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1271	1272	1272	
5	Peso de la tara	gr.	756	660	769	
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	2734	2640	2746	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1978	1980	1977	

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.713	2.720	2.716	2.716
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.743	2.747	2.747	2.746
10	Peso especifico aparente		2.798	2.797	2.804	2.800
11	Porcentaje de absorción	%	1.11	1.01	1.16	1.10

OBSERVACIONES :

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE PLASTICO PET



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS
(MTC E-203 / ASTM C-29)



PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA
UBICACIÓN : PIURA - PIURA
MUESTRA : PET
ING. RESP. : GUZMAN HASEGAWA RENZO TÉCNICO : PAUL DUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA : SANDOVAL JORGE FECHA : 24-09-2018

PESO UNITARIO COMPACTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.04	7.04	7.04	
Peso del Molde + PET (Compacto 25 golpes)	Kg	7.48	7.48	7.48	
Diámetro del Molde	cm	10.14	10.14	10.14	
Altura del Molde	cm	16.50	16.50	16.50	
Volumen del Molde	m ³	0.00133	0.00133	0.00133	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	333.97	329.47	319.71	327.72

% DE VACÍOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Segun los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	1.27	1.27	1.27	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	333.97	329.47	319.71	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacíos	%	0.74	0.74	0.75	0.74

PESO UNITARIO SUELTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.04	7.04	7.04	
Peso del Molde + PET	Kg	7.37	7.36	7.36	
Diámetro del Molde	cm	10.14	10.14	10.14	
Altura del Molde	cm	16.50	16.50	16.50	
Volumen del Molde	m ³	0.00133	0.00133	0.00133	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	247.66	246.16	241.66	245.16

% DE VACÍOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Segun los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	1.27	1.27	1.27	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	247.66	246.16	241.66	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacíos	%	0.81	0.81	0.81	0.81

OBSERVACIONES:


Rodolfo E. Ramal Montejo
C.R. 00133

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADO GRUESO – GRAVILLA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS
(MTC E-203 / ASTM C-29)



PROYECTO : PROYECTO DE DISEÑO Y ELABORACIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLÁSTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA
 UBICACIÓN : PIURA - PIURA
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)
 ING. RESP. :
 SOLICITA : SUZUMI HASEGAWA, RENZO SANDOVAL, JORGE
 TÉCNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
 FECHA : 24-09-2016

PESO UNITARIO COMPACTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.22	7.22	7.22	
Peso del Molde + A. Grueso (Compacto 25 golpes)	Kg	12.39	12.25	12.32	
Diametro del Molde	cm	15.20	15.20	15.20	
Altura del Molde	cm	17.80	17.80	17.80	
Volumen del Molde	m ³	0.00323	0.00323	0.00323	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1602.50	1557.60	1581.13	1580.41

% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Segun los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	2.80	2.80	2.80	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1802.50	1557.60	1581.13	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.43	0.44	0.44	0.44

PESO UNITARIO SUELTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	7.22	7.22	7.22	
Peso del Molde + A. Grueso	Kg	11.68	11.81	11.71	
Diametro del Molde	cm	15.20	15.20	15.20	
Altura del Molde	cm	17.80	17.80	17.80	
Volumen del Molde	m ³	0.00323	0.00323	0.00323	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1381.13	1422.00	1391.04	1399.06

% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Segun los Procedimientos MTC E-206	gr/cm ³	2.80	2.80	2.80	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1381.13	1422.00	1391.04	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.51	0.49	0.50	0.50

OBSERVACIONES:



Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 30053

PESO UNITARIO Y VACÍOS DE AGREGADO FINO – ARENA GRUESA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS
 (MTC E-203 / ASTM C-29)



PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO A BASE DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA.
 UBICACIÓN : PIURA - PIURA
 MUESTRA : ARENA GRUESA SANTA CRUZ
 ING. RESP. : GUZMAN HASEGAWA, RENZO
 SOLICITA : SANDOVAL, JORGE
 TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
 FECHA : 24.09.2018

PESO UNITARIO COMPACTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	5.982	5.982	5.982	
Peso del Molde + A. Fino (Compacto 25 golpes)	Kg	7.600	7.566	7.615	
Diametro del Molde	cm	10.14	10.14	10.14	
Altura del Molde	cm	11.60	11.60	11.60	
Volumen del Molde	m ³	0.00094	0.00094	0.00094	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1727.25	1689.88	1743.26	1720.13

% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-205	gr/cm ³	2.6938	2.6938	2.6938	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1727.25	1689.88	1743.26	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.36	0.37	0.35	0.36

PESO UNITARIO SUELTA

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso del Molde	Kg	5.982	5.98	5.98	
Peso del Molde + A. Fino	Kg	7.569	7.501	7.504	
Diametro del Molde	cm	10.14	10.14	10.14	
Altura del Molde	cm	11.60	11.60	11.60	
Volumen del Molde	m ³	0.00094	0.00094	0.00094	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1694.16	1621.56	1624.77	1646.83

% DE VACIOS

	UND.	1	2	3	PROM.
Peso Especifico Aparente Según los Procedimientos MTC E-205	gr/cm ³	2.69	2.69	2.69	
Peso Unitario (Kg/m ³)	kg/m ³	1694.16	1621.56	1624.77	
Peso Unitario del Agua	kg/m ³	1000	1000	1000	
% vacios	%	0.37	0.40	0.40	0.39

OBSERVACIONES:

Rodolfo E. Ramal Montejo
 C.I.P. 80563

VALIDACIÓN RESULTADO ABSORCIÓN BLOQUE CONCRETO

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ABSORCIÓN	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO	
ING.RESP.	:	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	FECHA : 06/12/2018



DATOS			B-SP1	B-SP2	B-SP3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.	11725,0	11699,0	11063,0	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	11112,0	10965,0	10354,0	

RESULTADOS					PROMEDIO	
11	% de absorción = $((A - F)/F)*100$		5,517	6,694	6,848	6,353

OBSERVACIONES :


 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 88658

VALIDACIÓN RESULTADO ABSORCIÓN BLOQUE CONCRETO-PET

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ABSORCIÓN	
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO + PET	
ING.RESP.	:	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	FECHA : 06/12/2018


DATOS			B-CP1	B-CP2	B-CP3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.	11499,0	10662,0	11732,0	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	10779,0	9998,0	11144,0	

RESULTADOS					PROMEDIO	
11	% de absorción = $((A - F)/F)*100$		6,680	6,641	5,276	6,199

OBSERVACIONES :



 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 88658

VALIDACIÓN RESULTADOS HUMEDAD BLOQUE CONCRETO



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO	
ING.RESP.	:	
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ FECHA : 06/12/2018

1. Contenido de Humedad BLOQUE DE CONCRETO :

Descripcion	B-SP4	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	11788,0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	11634,0	
Peso del agua contenida (gr)	154,0	
Peso de la muestra seca (gr)	11634,0	
Contenido de Humedad (%)	1,3	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1,3	

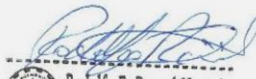

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 88658

VALIDACIÓN RESULTADOS HUMEDAD BLOQUE CONCRETO-PET

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)	 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO	: "PROPUESTA DE DISEÑO Y ELABORACION DE BLOQUE DE CONCRETO DE MATERIAL PLASTICO PET Y CONCRETO SIMPLE EN LA CIUDAD DE PIURA"	
UBICACIÓN	: PIURA - PIURA	
MUESTRA	: BLOQUE DE CONCRETO + PET	
ING.RESP.	:	
SOLICITA	: GUZMAN HASEGAWA, RENZO SANDOVAL SAUCEDO, JORGE	TECNICO : PAUL QUINTANA GUTIERREZ FECHA : 06/12/2018



1. Contenido de Humedad BLOQUE DE CONCRETO + PET:

Descripcion	B-CP4	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	10814,0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	10692,0	
Peso del agua contenida (gr)	122,0	
Peso de la muestra seca (gr)	10692,0	
Contenido de Humedad (%)	1,1	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1,1	


Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 88658

ANEXO 6. RESULTADOS DE LABORATORIO BLOQUE

VALIDACIÓN DE RESULTADOS LABORATORIO ENSAYO A COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS UNIVERSIDAD PRIVADA DE PIURA

	UNIVERSIDAD DE PIURA LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN																												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO Norma: NTP 399.604 2002																													
Orden de servicio N°	: 22038																												
Informe N°	: 183548																												
Fecha de recepción	: 02/10/2018																												
Fecha de ensayo	: 03/10/2018																												
Fecha de emisión	: 03/10/2018																												
EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:																													
Solicitante	: HIDEKI S.A. C																												
Objetivo del ensayo	: TESIS																												
Ubicación	: Piura																												
Muestreo realizado por	: El solicitante																												
Muestra	: 03 Muestras de block pared																												
Dimensiones nominales	: 12 x 19 x 39 Cm																												
F'c	: 70 kg/cm ²																												
Fecha de moldeo	: 23/09/2018																												
RESULTADOS:																													
<table border="1"><thead><tr><th>MUESTRA</th><th>Fecha de moldeo</th><th>Edad (días)</th><th>Área (cm²)</th><th>Carga máxima (kg)</th><th>Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm²)</th><th>Resistencia especificada (kg/cm²)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Block N°1</td><td>23/09/2018</td><td>10</td><td>468.00</td><td>18964</td><td>41</td><td>70</td></tr><tr><td>Block N°2</td><td>23/09/2018</td><td>10</td><td>468.00</td><td>15649</td><td>33</td><td>70</td></tr><tr><td>Block N°3</td><td>23/09/2018</td><td>10</td><td>468.00</td><td>22190</td><td>47</td><td>70</td></tr></tbody></table>	MUESTRA	Fecha de moldeo	Edad (días)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia especificada (kg/cm ²)	Block N°1	23/09/2018	10	468.00	18964	41	70	Block N°2	23/09/2018	10	468.00	15649	33	70	Block N°3	23/09/2018	10	468.00	22190	47	70	
MUESTRA	Fecha de moldeo	Edad (días)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia especificada (kg/cm ²)																							
Block N°1	23/09/2018	10	468.00	18964	41	70																							
Block N°2	23/09/2018	10	468.00	15649	33	70																							
Block N°3	23/09/2018	10	468.00	22190	47	70																							
Observaciones:	--																												
Realizó el ensayo	: Tec. Estiwar Campos E.																												
Presenció el ensayo	: --																												
 Gaby Ruiz Petrozzi Ingeniero Civil CIP 46912 Responsable																													
<p>El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.</p>																													

VALIDACIÓN DE RESULTADOS LABORATORIO ENSAYO A COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS UNIVERSIDAD PRIVADA DE PIURA



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO Norma: NTP 399.604 2002

Orden de servicio N° : 22146
Informe N° : 184122
Fecha de recepción : 10/10/2018
Fecha de ensayo : 10/10/2018
Fecha de emisión : 11/10/2018

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitante	: RENZO GUZMAN HASEGAWA
Objetivo del ensayo	: TESIS
Ubicación	: Piura
Muestreo realizado por	: El solicitante
Muestra	: 03 Muestras de block pared
Dimensiones nominales	: 12 x 19 x 39 Cm
F'c	: 70 kg/cm ²
Fecha de moldeo	: 23/09/2018

RESULTADOS:

MUESTRA	Fecha de moldeo	Edad (días)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia especificada (kg/cm ²)
Block N°1	23/09/2018	14	468.00	30065	65	70
Block N°2	23/09/2018	14	468.00	29140	63	70
Block N°3	23/09/2018	14	468.00	29605	64	70

Observaciones:

Realizó el ensayo : Tec. Estiwar Campos E.
Presenció el ensayo :


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.

VALIDACIÓN DE RESULTADOS LABORATORIO ENSAYO A COMPRESIÓN 28 DÍAS UNIVERSIDAD PRIVADA DE PIURA



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO Norma: NTP 399.604 2002

Orden de servicio N° : 22137
Informe N° : 183962

Fecha de recepción : 13/11/2018
Fecha de ensayo : 15/11/2018
Fecha de emisión : 16/11/2018

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitante	: RENZO GUZMAN HASEGAWA
Objetivo del ensayo	: TESIS
Ubicación	: Piura
Muestreo realizado por	: El solicitante
Muestra	: 02 Muestras de block pared
Dimensiones nominales	: 14 x 19 x 39 Cm - 12 X 19 X 39 Cm
F'c	: 70 Kg/Cm2
Fecha de moldeo	: Según lo detallado en el cuadro de resultados

RESULTADOS:

MUESTRA	Fecha de moldeo	Edad (días)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Esfuerzo máximo a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia especificada (kg/cm ²)
Block N°1 - Pet	14/10/2018	32	468.00	34001	73	70
Block N°2 - Pet	30/10/2018	16	546.00	9681	18	70

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Estiwar Campos E.
Presenció el ensayo : --


 Mariana Ferrer Sandariego
 Ingeniero Civil
 CIP 5961
 Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.

ANEXO N 7. RESULTADOS ANALÍTICOS

RESULTADO MÉTODO ANALÍTICO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS	MÉTODO
<p>Realizar el diseño de mezcla para la dosificación de material PET y concreto simple reciclados para que propiedades físicas y mecánicas se asemejen a la de un ladrillo tradicional.</p>	<p>Obtuvimos una dosificación de 1:4.2:2.7 con un porcentaje de PET de 3% del volumen total del bloque.</p>	<p>De los datos obtenidos en laboratorio de las propiedades de los materiales, se empleó el método del Instituto Americano del Concreto (A.C.I) para concretos.</p> <p>DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 7. Cemento tipo I 8. Peso específico del cemento: 3.15 g/cm³ 9. Slump: 2'' 10. Peso específico del agua: 1000 kg/m³ 11. Tipo de cemento : I 12. Fuerza a la compresión requerida: 90 kg/cm² <p>3.2.3.2 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> 13. Calculo de resistencia promedio requerida $F'_{cr} = 90 + 70 = 160 \text{ kg/cm}^2$ 14. Contenido de aire Tabla 02; aire = 3% 15. Contenido de agua: 207 l/m³ (tabla 01) 16. Relación agua/cemento Por interpolación (tabla 05) a/c = 0.78

		<p>17. Contenido de cemento 207/c = 0.78 => C = 265.38 kg Equivalente a 6.24 bolsas.</p> <p>18. Peso del agregado grueso</p> <p>W ag = b/b_o * peso n.s.c. 0.46 m³ * 1580.41 kg/m³ = 726.98 kg</p>
--	--	--

19. Volumen absoluto

$$\begin{aligned}
 Vol\ Cem. &= \frac{265.38\ kg}{3.15 \frac{g}{cm^3} * 1000} \\
 &= 0.084\ m^3
 \end{aligned}$$



$$Vol\ agua = \frac{207\ kg}{1000 \frac{kg}{m^3}} = 0.207\ m^3$$

$$Vol^3_{aire} = \frac{\quad}{100} = 0.03\ m$$

		$Vol A.G = \frac{726.98 \text{ kg}}{2800 \text{ kg/m}^3} = 0.259 \text{ m}^3$ $\sum \text{volumes} - A.F = 0.58 \text{ m}^3$ $Vol A.F = 1 - 0.58 = 0.42 \text{ m}^3$ <p>20. Peso agregado fino $0.42 \text{ m}^3 * 2678 \text{ kg/m}^3 = 1124.76 \text{ kg}$</p> <p>21. Diseño en estado seco Cemento = 265.38 kg B. Fino = 1124.76 kg B. Grueso = 726.98 kg Agua = 207 l</p> <p>22. Corrección por humedad de agregados B. Fino = $1124.76 * (\frac{0.6}{100} + 1) =$ 1131.51 kg B. Grueso = $(\frac{0.3}{100} + 1) * 726.98 =$ 729.16 kg</p> <p>23. Aporte de agua a la mezcla $X = \frac{(\% W - \% abs.) * A.seco}{100}$ $A.fino = \frac{(0.6 - 4.231) * 1131.51}{100} = -$ 41.08 l $A.grueso = \frac{(0.3 - 1.10) * 729.16}{100} = -$ 5.83 l</p>
		$\sum \text{Agua} = -41.08 - 5.83$ $= -46.92 \text{ l} 24.$ <p>Agua efectiva</p> $\text{Agua} = 207 - (-46.92) = 160.08 \text{ l}$

<p>Comparar que las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de material PET y concreto simple reciclados son similares a la del ladrillo tradicional</p>	<p>Resistencia a la compresión a los 28 días: 73kg/cm² Absorción: 6.2% Dimensionamiento: A: ± 0.0008% L: ± 0.0005% H: ± 0.0010% Humedad: 1.3%</p>	<p>Se realizaron ensayos de laboratorio para llegar a esos resultados (compresión, dimensionamiento, absorción y contenido de humedad)</p> <p>Para hallar la resistencia, se colocó una masa en ambos lados del bloque de cemento y cal, para luego dejarlo secar por 24 horas. Una vez pasadas las 24 horas, el bloque es sometido a la prensa. Para este procedimiento se utilizaron 3 bloques, es decir, con tres resultados diferentes para que sean promediados. Dicho proceso se realiza a los 7,14 y 28 días de elaborado el bloque de concreto y pet.</p> <p>Para el contenido de humedad, se escogieron 3 bloques para ser pesados, y luego para ser sumergidos por 24 horas al agua. Pasadas las 24 horas, estos son retirados y puestos al secado para ser nuevamente pesados. Luego, son colocados al horno durante 24 horas. Pasadas las 24 horas, son retirados del horno, esperando a que enfríen durante una hora. Finalmente, estos son pesados para hallar el peso contenido del agua y su porcentaje en contenido de humedad.</p>
<p>Elaborar el presupuesto de elaboración del ladrillo de material PET y concreto simple reciclados, el cual sea más económico al de un ladrillo tradicional.</p>	<p>Costo por cada bloque de concreto 1:4.2:2.7 y 3% del volumen PET: S/.2.52</p>	<p>Mediante el análisis documental, en una tabla en Excel, se hizo el cálculo mediante el método de análisis de costos unitarios.</p> <p>En función a la cantidad de bloques elaborados, se hizo el cálculo de los precios unitarios de los materiales, así como el cálculo de la mano de obra y la hora máquina.</p>

ANEXO N 8. COTIZACIÓN DE UNIDADES DE CONCRETO CONVENCIONAL

	DISTRIBUIDORA NORTEPACASMAYO S.R.L. UNIDAD DE PREFABRICADOS	
PIURA	COTIZACION N° PREF - DDCP -022 - 2018	SQC -REG-06-D1013 Versión 00

Señor (es) : RENZO GUZMAN H.
 Obra : VIVIENDA
 Asunto : Cotizacion
 Fecha : 12/12/2018

Sirva la presente para expresarle nuestro cordial saludo y al mismo tiempo hacerle llegar la cotización de:



	Tipo de cemento de fabricación del producto	Und	Precio Puesto. En Obra.
Bloque concreto pared 12x19x39	1	1000	S/. 2800

✓ Producto (s) fabricado (s) con Cemento Tipo I.

Condiciones de Venta:

1. Precio(s), indicado(s) en Nuevos Soles.
2. Precio(s), **NO incluye(n) impuestos** → IGV (18%).
3. La presente cotización corresponde a Trallada completa a menor metrado se consideraría un costo adicional del producto descrito despachados en una única unidad de carga.
4. Precio(s), puesto en obra: Incluye estiba, flete y desestiba.
 - ✓ La desestiba del producto es manual y pie de unidad.
 - ✓ El despacho del producto se despachara desde Planta Bloques Pacasmayo.
 - ✓ El cliente debe contar y mantener con un buen acceso y espacio para la circulación, giros y estacionamiento de las unidades de carga que permitan realizar la descarga del producto a pie de obra.
 - ✓ En caso se requiera de permisos especiales en el traslado e ingresos a la obra, estos serán gestionados por el cliente, igual los costos serán asumidos por el mismo.
5. Precio(s), incluye:
 - ✓ Servicio de Asesoría Técnica Post venta en obra.
 - ✓ Servicio de ensayos técnicos del producto en Nuestro Laboratorio Planta Pacasmayo.
 - ✓ Certificados de Calidad del producto entregado a obra según trazabilidad.
6. Los detalles técnicos adicionales y otros, deberán ser coordinados entre nuestro departamento técnico y nuestra Oficina de Asesoría Técnica - Producción con la debida anticipación. Nuestra

Dirección: Prolongación Sánchez Cerro Km 3.5 Carretera Piura - Sullana
 Teléfono: 973-355519 / 973-351860 Anexo 4001 - 4007
 Página web: www.dino.com.pe

representada, recomienda tener en cuenta las consideraciones mínimas de la estructura del pavimento para asegurar la durabilidad de los adoquines de concreto; VER ANEXO 01.

7. El cliente deberá remitir:
 - ✓ Orden de compra con la debida anticipación, para dar inicio a las coordinaciones administrativas y logísticas.
 - ✓ Cronograma de despachos, para la coordinación y aprobación de ambas partes: Fechas de entrega, responsable de la recepción y coordinación de despachos.
8. Forma de Pago: Al Contado, las ventas al crédito, están condicionadas a la presentación de una carta fianza, la cual debe ser validada previamente por nuestra área de crédito y cobranzas.
9. Los pagos se realizarán a través del asociado elegido por el cliente de acuerdo a nuestro esquema comercial, por lo que a la confirmación del asociado se procederá a la atención.

Esperando contar con su aceptación e Intercambio comercial a corto plazo, me suscribo de Usted.

Atentamente.

MAX ZAPATA
AUXILIAR TECNICO DE VENTAS
Distribuidora Norte Pacasmayo SRL

ANEXO N 9. PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 01. Preparación de agregados



Figura 02. Tamices y balanza en laboratorio de suelos



Figura 03. Agregado fino Saturado, superficialmente seco



Figura 04. Gravilla en estado s.s.s. y canastilla sumergida en agua.



Figura 06. Lavado y secado del agregado fino en estufa



Figura 05. Disposición del plástico PET



Figura 06. Maquina procesadora de bloquetas de concreto



Figura 07. Se coloca la proporción de agregado fino al balde mezclador



Figura 08. Una vez colocados el agregado fino y grueso, se coloca el Pet.



Figura 10. Una vez colocada la proporción de agua, se mezcla todo el concreto



Figura 11. Mediante la faja transportadora, se lleva la mezcla de agregado hacia el molde.



Figura 12. Mediante la faja transportadora, se lleva la mezcla de agregado hacia el molde.



Figura 13. Terminado el vibrado de los bloques están listos para el curado
(cinco muestras por molde)



Fig. 14 Los bloques serán sometidos al curado por 7,14 y 28 días.



Figura 15. Una vez que los bloques sean llevados a que sean sometidos a la prensa para calcular su resistencia, estos son cubiertos por una capa de cal y yeso, este procedimiento se le llama el “capeo”, por ambos lados de forma uniforme para adquirir consistencia al momento del ensayo.



Figura 16. Pasado las 24 horas los bloques serán sometidos a la prensa.