



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación
de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTORA:

Konny Pamela Vargas Guzmán

ASESOR:

M.Sc. Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Edificaciones Especiales

TARAPOTO – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Konny Pamela Vargas Guzmán cuyo título es: "Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018",

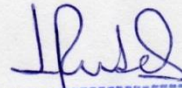
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISÉIS.

Tarapoto, 30 de enero de 2019.



JUAN FREDI SEGUNDO SOTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 57777

Mg. Juan Fredi Segundo Sota
PRESIDENTE



Ing. Ivan Gustavo Reátegui Acedo
INGENIERO CIVIL
CIP. 72705

Ing. Ivan G. Reátegui Acedo
SECRETARIO



M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
INGENIERO CIVIL
CIP. 55600

M.Sc. Eduardo Pinchi Vásquez

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

Dedicatoria

A Rosario Guzmán Dávila, mi muy amada mamá, por su gran esfuerzo, dedicación y sacrificio para hacerme una mujer de bien, por los valores que ella me inculcó, por apoyarme moral y materialmente en todo momento; y porque le debo mi vida y todo quien hasta ahora soy.

Agradecimiento

A Kevin Torres Bartra, mi novio y mejor amigo, por ayudarme en todo el proceso de realización de este proyecto de investigación, y por brindarme incondicionalmente su amor y apoyo moral.

A Felipe López Chuquizuta, Moushelly Rengifo Candela y Liz Campos Vásquez, mis amigos, porque formaron parte de la etapa universitaria de mi vida y sin ellos no hubiese sido posible ni la idealización ni la realización de este proyecto.

A los docentes miembros del programa académico de Ingeniería Civil que tuve el honor de conocer, por brindarme sus enseñanzas y contribuir de manera muy positiva a mi formación profesional.

Declaratoria de Autenticidad

Yo KONNY PAMELA VARGAS GUZMÁN, identificado con DNI N° 70750823, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 17 de julio de 2018



KONNY PAMELA VARGAS GUZMÁN
DNI 70750823

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.....	14
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	17
1.4 Formulación del problema.....	24
1.5 Justificación del estudio.....	24
1.6 Hipótesis.....	25
1.7 Objetivos.....	25
II. MÉTODO	
2.1 Diseño de investigación.....	26
2.2 Variables, operacionalización.....	27
2.3 Población y muestra.....	28
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos.....	29
2.5 Métodos de análisis de datos.....	30
III. RESULTADOS.....	31
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES.....	39
VII.REFERENCIAS	40

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Acta de aprobación de originalidad

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación

Índice de tablas

<i>Tabla 1.</i> Especificaciones técnicas del ladrillos King Kong tipo 14.....	19
<i>Tabla 2.</i> Operacionalización de variables.....	27
<i>Tabla 3.</i> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
Tabla 4. Propiedades físicas y químicas del agregado global (confitillo) proveniente de concreto reciclado.....	31
Tabla 5. Resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería ($f^{\prime}b$).....	32
Tabla 6. Precios finales de ladrillos King Kong tipo 14 elaborados con agregado procedente de concreto reciclado, por unidad y teniendo en cuenta diferentes TM de agregado.....	34

Índice de figuras

Figura 1. Residuos de la actividad de la construcción.....	22
Figura 2. Porcentaje de los materiales empleados para la fabricación de ladrillo King Kong tipo 14 según el diseño de mezcla elaborado después de conocer las propiedades del agregado (confitillo ¼”) de concreto reciclado.....	32
Figura 3. Resistencia a la compresión individual de ladrillos King Kong tipo 14 elaborados con agregados proveniente de concreto reciclado.....	33
Figura 4. Resistencia a la compresión axial en pilas (f´m) de unidades de albañilería king kong tipo 14 hechos con agregado de concreto reciclado.....	33

RESUMEN

En este trabajo de investigación se presentan los resultados obtenidos del desarrollo de la tesis “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”. La presente tesis tuvo como objetivo principal determinar el aporte estructural que brindan los agregados provenientes de concreto reciclado en la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 de $f'_b = 142.8 \text{ kg/cm}^2$, específicamente de estructuras que hayan estado conformadas por concreto armado. Se estimó un volumen de 118.24 m^3 al año aproximadamente del material a reciclar, del cual se requirió un volumen de 0.0285 m^3 necesario para la fabricación de 15 ladrillos king kong tipo 14 ($0.24\text{m} \times 0.13\text{m} \times 0.09 \text{ m}$) debido a que esta fue la cantidad de unidades de albañilería con las que se realizan los ensayos correspondientes que determinarían tanto las características físicas como las mecánicas de los mismos.

De acuerdo a los resultados se realizaron las conclusiones y recomendaciones pertinentes para que en el caso de la fabricación de estas unidades de albañilería con agregado de tamaño máximo $\frac{1}{4}$ ", proveniente de concreto reciclado, contribuyendo así al aprovechamiento de RCD de manera sustentable.

Palabras clave: Concreto reciclado, aporte estructural.

ABSTRAC

In this research work the results obtained from the development of the thesis "Concrete recycled in the structural contribution for the manufacture of king kong bricks type 14, Tarapoto 2018". The main objective of this thesis was to determine the structural contribution provided by aggregates from recycled concrete in the manufacture of king kong type 14 bricks of $f'b = 142.8 \text{ kg / cm}^2$, specifically of structures that have been made of reinforced concrete. It was estimated a volume of 118.24 m³ for year approximately of the material to be recycled, of which a volume of 0.0285 m³ required for the manufacture of 15 king kong type 14 bricks (0.24mx 0.13mx 0.09 m) was required because this was the quantity of masonry units with which the corresponding tests are carried out that would determine both the physical and mechanical characteristics of the same.

According to the results, the pertinent conclusions and recommendations were made so that in the case of the manufacture of these masonry units with maximum size $\frac{1}{4}$ ", coming from recycled concrete, thus contributing to the sustainable use of RCD.

Keywords: Recycled concrete, structural contribution.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática:

El sector construcción es uno de los pilares más importantes para el progreso de cualquier país, sin embargo es un área que demanda la utilización de cantidades importantes de recursos naturales tales como agua, energía, agregados, madera, entre otros; y las consecuencias de esta demanda son elevadas tasas de generación de residuos provenientes tanto de la ejecución de obras como de la demolición de edificaciones y pavimentos.

Cabe mencionar que en el Perú, no se cuenta con una escombrera, y debido a esto los residuos sólidos resultantes de construcciones y demoliciones llegan a ser diseminados en los botaderos sin un control de separación ante los residuos que pueden considerarse peligrosos, causando contaminación al suelo, agua y aire. Al recurrir a los depósitos de residuos se está dejando ir la oportunidad de reutilizarlos y generar así, una práctica de construcción sostenible.

En la ciudad de Tarapoto existen diferentes sistemas de construcción, y por lo general, en estos se emplean ladrillos hechos de arcilla provenientes de otras ciudades, ya que actualmente no se cuenta con una fábrica de ladrillos en la localidad, esto sin tener en cuenta que se pueden emplear otros materiales para la elaboración de estas unidades de albañilería, como por ejemplo se puede aprovechar el concreto proveniente de demoliciones, en lugar de que estos residuos terminen en botaderos o incomodando y contaminando cualquier otro lugar de la ciudad. Ante este problema se busca medir el aporte estructural que tienen los agregados provenientes de concreto reciclado en la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 de concreto.

1.2. Trabajos Previos:

A nivel internacional:

REVISTA IBRACON DE ESTRUTURAS E MATERIAIS. En su trabajo de investigación titulado: *Determinación de la influencia del tipo de agregado reciclado de residuo de construcción y demolición sobre el módulo de deformación*

de concretos producidos con agregados reciclados (Artículo científico), Brazil. 2008. Se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los concretos producidos con agregados reciclados unánimemente presentaron módulos de deformación inferiores a los del concreto con agregados naturales.
- Conforme al modelo determinado, los agregados reciclados tienen una mayor influencia sobre el módulo de deformación que los agregados naturales.
- Entre todos los agregados probados, el agregado gratificado reciclado de cerámica roja tuvo la mayor influencia sobre el módulo de deformación del hormigón con el confeccionado y el agregado recién reciclado de concreto, la menor.

CRUZ, Jorge; VELÁZQUEZ, Ramón. En sus trabajo de investigación titulado: *Concreto reciclado*, (Tesis Pregrado) Instituto Politécnico Nacional, México, 2004. Concluyeron que:

- El concreto de agregado reciclado tiene menos resistencia que el concreto de agregado natural de la misma composición; sin embargo esta se puede manipular (por ejemplo. Mediante el aumento del contenido de cemento) para producir concreto de agregado reciclado con la misma resistencia que el concreto de agregado natural.
- El reciclaje del concreto demolido posee importantes atractivos frente a la utilización de materias primas naturales, la gran ventaja es que soluciona paralelamente la eliminación de estos materiales (material de demolición) y que por medio del aprovechamiento de estos materiales se llega a reducir la cantidad de recursos naturales primos a extraer.
- El reciclaje del concreto es un método muy válido, en los países de la Unión Europea ya es una realidad, y con este trabajo se pretende examinar las ventajas y desventajas de reutilizar el concreto reciclado como agregado para la elaboración de nuevo concreto, las investigaciones de años atrás nos indican que la reutilización de los materiales de demolición son sustitutorios satisfactorios.

A nivel nacional:

ASENCIO, Armando. En su trabajo de investigación titulado: *Efecto de los agregados de concreto reciclado en la resistencia a la compresión sobre el concreto $F' c=210 \text{ Kg/cm}^2$* , (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 2014. Llegó a concluir que:

- El concreto hecho con agregado de concreto reciclado de pavimento rígido de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ resiste un 15.49% menos que el concreto elaborado con agregados naturales a los 28 días.
- La deformación y módulo de elasticidad del concreto hecho con agregados de concreto reciclado es menor en 18.7% y 12.98% respectivamente que del concreto elaborado con agregados naturales a los 28 días.
- El concreto elaborado con agregados de concreto reciclado es un tanto más económico en un 6.5% que el concreto elaborado con agregados naturales.

JORDAN, José; VIERA, Neiser. En su trabajo de investigación titulado: *Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Santa, Perú, 2014. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- La mezcla con un aporte de 25% de agregado de concreto reciclado según los resultados, demuestran que se tiene un aumento de la resistencia a la compresión de manera ascendente y homogéneo, sin embargo los gastos operativos en la producción de este son más elevados en comparación con la utilización del 50% de agregado de concreto reciclado, ya que en esta proporción genera el uso de mayor cantidad de agregado grueso natural.
- Se concluye que, el porcentaje más ideal del agregado de concreto reciclado a utilizar, según los resultados obtenidos, demuestran que es de una proporción de 50% de agregado de concreto reciclado y 50% de agregado natural, en esta proporción se obtiene un incremento de la resistencia a la compresión ascendente y homogéneo.
- La mezcla con un aporte del 100% de agregado de concreto reciclado según los resultados obtenidos demuestran que se tiene una irregularidad en la resistencia a la compresión, no siendo homogénea ni uniforme, estos presentan un alto grado

de inestabilidad. Solo se recomienda su uso para construcciones ordinarias. (Veredas, sobrecimientos, pisos, etc).

PÉREZ, Judith. En su trabajo de investigación titulado: *Comportamiento físico-mecánico del ladrillo de concreto Tipo IV* (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, 2016. Concluyó que:

- Los ladrillos de concreto del modelo propuesto fabricados en el laboratorio cumplen con los requisitos físico-mecánicos establecidos en la Norma Técnica E.070 de Albañilería para ser clasificados como ladrillos Tipo IV (de resistencia y durabilidad altas). La resistencia a la compresión por unidad ($f'c$) del modelo propuesto fue de 132.38 kg/cm², superando la mínima resistencia especificada en dicha Norma.
- Los ladrillos de arcilla (Marca A y B) clasificaron como Tipo III (de resistencia y durabilidad media) y no como tipo IV tal como lo afirman sus fabricantes.
- Por otro lado, los ladrillos de concreto vibrado para fines estructurales clasificaron como Tipo IV (de resistencia y durabilidad alta) debido a que su resistencia característica a la compresión por unidad ($f'c$) fue de 172.41 kg/cm².

1.3. Teorías relacionadas al tema:

1.3.1. Unidad de albañilería:

- **Definición**

“Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Pueden ser sólida, hueca, alveolar o tubular” (RNE, 2006, p. 09)

1.3.2. Ladrillo de concreto:

- **Definición**

LLACZA (2014) manifestó que: Los ladrillos de concreto son elementos modulares, premoldeados y diseñados que por lo general son usados en los sistemas de albañilería confinada o armada (muros portantes). Para su fabricación se requiere de materiales como el confitillo, arena, cemento y agua.

- **Tipos**

(NTP 399.601, 2016, p. 04) manifestó:

Tipo 24: Para su uso como unidades de enchape arquitectónico y muros exteriores sin revestimiento y también para donde requiere alta resistencia a la compresión y resistencia a la penetración de la humedad y a la acción severa del frío.


Tipo 17: Para su uso general donde requiere moderada resistencia a la compresión y resistencia a la acción del frío y a la penetración de la humedad.

Tipo 14: Para su uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

Tipo 10: Para su uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión

1.3.2.1. Ladrillo de concreto King Kong Tipo 14

Tabla 1. Especificaciones técnicas del ladrillo King Kong tipo 14.

ESPECIFICACION TECNICA - DIVISION PREMEZCLADOS			
PRODUCTO: LADRILLO KING KONG TIPO 14 (SELVA)		SGC-EST-06-D9201	
		Versión 07	
Descripción: Unidad de albañilería de dimensiones modulares fabricado con cemento portland, agua, agregados, con o sin aditivos que puede ser manipulada con una sola mano.			
Ensayo	Requisito	Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 24 cm Ancho: 13 cm Alto: 9 cm	NTP 399.601	NTP 399.604
TIPO DE SECCION Unidad Maciza	Área de vacíos ≤ 25%	NTP 399.601	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENSIONAL	Largo, Ancho y Alto: ± 3.2 mm	NTP 399.601	NTP 399.604
ABSORCIÓN, Máx., % (Promedio de 3 Unidades)	≤ 12% del peso seco	NTP 399.601	NTP 399.604
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, Mín, MPa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Unidades) (Unidad Individual)	14 MPa (142.8 kg/cm ²) 10 MPa (102 kg/cm ²)	NTP 399.601	NTP 399.604
Usos		Color y Textura	
Ladrillos de concreto para muros portantes y tabiquería.		Conforme a muestra aprobada	
Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Ing. Cristiam Castillo Supervisor de Aseguramiento de la Calidad	Dra. Rosaura Vásquez Superintendente de Aseguramiento de la Calidad	Dra. Rosaura Vásquez Superintendente de Aseguramiento de la Calidad	28/05/2007

Versión 07: Se ha colocado la nueva codificación. Se ha ajustado el campo de Generado.

Fuente: Cementos Pacasmayo S.A.A.

1.3.3. Agregados

1.3.3.1. Definición

(RIVVA, 2010) dio a conocer que:

Vienen a ser el grupo de partículas inorgánicas, que pueden ser de origen natural o artificial en donde las dimensiones están indicadas en la NTP 400.011; la cual indica que los agregados son la fase discontinua del concreto.

1.3.3.2. Agregado fino

Viene a ser la arena manufacturada, natural o la combinación de una y otra; definiéndosele como aquel proveniente de la disgregación artificial o natural de las rocas, el cual pasa la malla de 3/8” cumpliendo necesariamente con los límites establecidos en las Normas NTP 400.037 o ASTM C 33.

1.3.3.3. Agregado grueso

Es el material, retenido en el tamiz NTP 4.75 mm (N°4), que efectúa con los límites establecidos en la norma técnica peruana 400.037.

Puede ser grava natural o triturada, partículas de roca partida, o en agregados metálicos, naturales y artificiales, viene a ser también el concreto triturado, o una composición de ellos.

1.3.3.4. Agregado global

(NTP 400.037, 2014, p. 07) expresó: “Material compuesto de agregado fino y agregado grueso cuya combinación produciría un concreto de máxima compacidad”.

Dentro de esta definición se encuentra el agregado conocido como confitillo que tiene como TMN 1/2”, el cual aparte de tener usos para jardines, rellenos y afirmados, los tiene también para la fabricación de unidades de albañilería de concreto.

1.3.3.5. Agregado reciclado o productos de desechos

“Agregado procedente de tratamiento de materiales (escombros) de desecho obtenidos de demolición de construcciones” (NTP 400.037, 2014, p. 07).

Se han perpetrado estudios para fijar la conveniencia de la utilización de materiales reciclados como agregados para el concreto. Tal uso puede ser ambicionando a partir de una perspectiva económica como la protección del medio ambiente, pero deben tomarse en cuenta precauciones especiales si se considera la posibilidad de emplear agregado reciclado (RIVVA, 2010, p. 78)

1.3.4. Gestión de residuos sólidos

Componentes del manejo de residuos de la actividad de la construcción

El enfoque del reciclaje y reutilización de residuos debe darse en los mayores volúmenes de residuos y brindar así opciones cuyas exigencias técnicas sean las correctas, se debe tener en cuenta que los materiales recuperados de los residuos de la actividad de la construcción resulten con similares características al de los materiales de origen. Lográndose a través de la separación y clasificación de los materiales. Por lo argumentado anteriormente los materiales improcedentes de bajo criterios técnicos y ambientales, deben de ser previamente tratados o en todo caso retirados conformes a las normas respectivas. (NTP 400.050, 1999, p. 09)

a) Recolección: Se debe efectuar selectivamente, ya que se necesita tener en consideración cuál es el destino de los residuos obtenidos, ya sea para su reciclaje, reutilización o disposición final, de acuerdo a las Normas Técnicas.

b) Transporte: Se tienen en cuenta los vehículos y/o equipos en rutas y horarios conforme a las Normas Técnicas correspondientes.

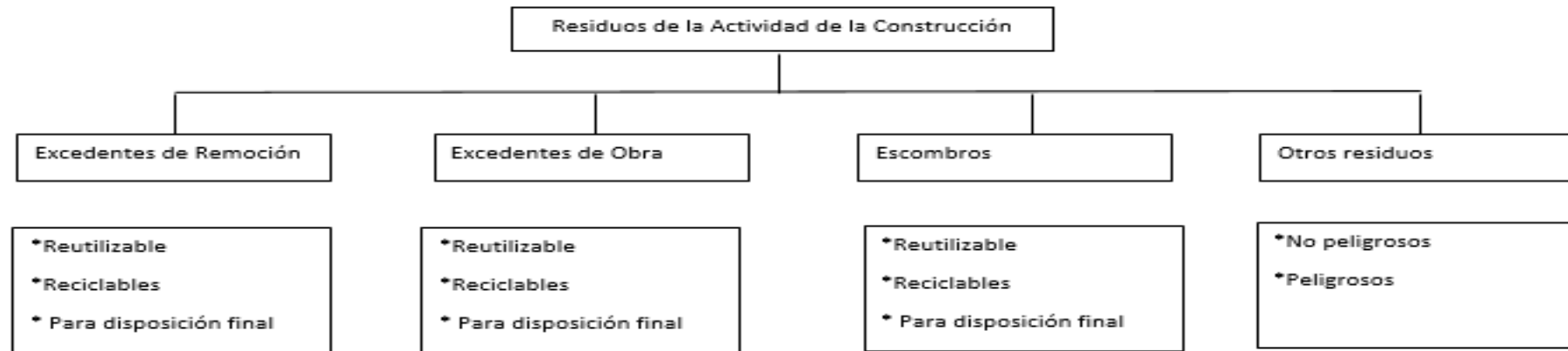
c) Aprovechamiento (reutilización y reciclaje de materiales):

En la siguiente tabla se observa un cuadro sinóptico en el que surgen las diversas fracciones de los residuos provenientes de trabajos de construcción, materiales secundarios y sus potenciales usos.

Las fracciones derivadas comprometen un tratamiento y de esta manera conseguir materiales secundarios que posibiliten su reciclaje cuyas

demandas técnicas sean las más cuantiosas posibles, teniendo como fin disminuir la pérdida de calidad del material por reciclar.

Figura 1. Residuos de la actividad de la construcción.



Excedentes de Remoción	Excedentes de Obra	Escombros
Reutilizables		
Entre otros: Agregados, piedras Tierras con contenido orgánico	Entre otros: Cementos, aglomerantes, retazos de fierro, alambre, piedras, productos cerámicos	Entre otros: Productos cerámicos, piedras
Reciclables		
Entre otros: <u>Bolonería</u>	Entre otros: Concreto sobrante Casquete de ladrillo	Entre otros: Mezcla asfáltica de demolición Concreto de demolición Material no bituminoso de demolición de carreteras Material de demolición no clasificado Mezcla de ladrillo con mortero
Para disposición final		
Materiales contaminados, otros	Materiales contaminados, otros	Escombros contaminados.

Fuente: NTP. 400.050.

1.3.5. Concreto Reciclado

1.3.5.1. Reciclaje del concreto de demolición

Mediante las construcciones civiles tanto de concreto simple, armado o tensado que comprenden las obras de: cimentaciones, puentes, alcantarillas, losas de pavimento rígido, columnas, veredas y pisos de vivienda, entre otros, que hayan sido demolidas debido a mejoras o remodelaciones, más no por fallas in situ o de diseño; se pueden obtener en bloques o partículas que no abarque elementos peligrosos y/o contaminantes, dando cabida al uso como agregados alternativos en la fabricación de nuevos concretos y sus derivados (ladrillos de concreto)(NTP 400.053, 1999).

1.3.5.2. Usos del concreto reciclado

1.3.5.2.1. Como agregado

La calidad del agregado producido depende de la calidad del material original y del grado de procesamiento y separación. La contaminación con otros materiales también perjudica a la calidad. Aunque los agregados más refinados pueden producir un producto de mayor valor, su producción también puede tener una mayor repercusión sobre el medio ambiente. Una vez bien limpio, la calidad del concreto reciclado generalmente es comparable con aquella de los agregados naturales y sus posibilidades de uso son equiparables, aunque pueden existir algunas limitaciones respecto a su resistencia. Los agregados reciclados representan entre un 6% y 8% del total de agregados utilizados en Europa, con diferencias importantes entre países. Los principales usuarios son el Reino Unido, Holanda, Bélgica, Suiza y Alemania. Se estima que en el año 2000 un ~5% de los agregados utilizados en Estados Unidos fueron agregados reciclados. (CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, 2009)

a) Agregado grueso

Una percepción equivocada muy común es que los agregados hechos a partir de concreto reciclado no deberían ser utilizados en concreto estructural. Los lineamientos y regulaciones a menudo consideran las limitaciones físicas de los agregados a partir de concreto reciclado, pero idealmente deberían promover su uso. Un estudio realizado por la National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA) en los Estados Unidos concluyó que los agregados de concreto reciclado son sustitutos aptos en cuanto al reemplazo de materiales naturales hasta en un 10% para la mayoría de aplicaciones del concreto, incluso para concreto estructural.

b) Agregado fino

Los agregados finos pueden ser utilizados en reemplazo de arena natural. No obstante, el contenido de mortero puede afectar la plasticidad, fuerza y contracción a causa de la alta absorción de agua, lo que podría aumentar el riesgo de asentamiento y fracturas por contracción durante el secado. Adicionalmente, los agregados finos suelen contener yeso de RCD y es más costoso tanto económica como ambientalmente, limpiar el material.

1.4. Formulación del problema:

¿De qué manera influyen los agregados provenientes del concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 en la ciudad de Tarapoto – 2018?

1.5. Justificación del estudio:

Justificación teórica

Desde un punto de vista teórico la investigación se justificó porque se busca conocer el aporte estructural del concreto reciclado como agregado en la fabricación de ladrillos king kong tipo 14.

Justificación práctica

En la práctica se justificó porque los resultados de la investigación servirán para el diseño y fabricación de ladrillos king kong tipo 14 elaborados con agregados provenientes de concreto reciclado.

Justificación por conveniencia

Desde el punto de vista de conveniencia, se justificó debido a que con los resultados se brindará un aporte a futuras investigaciones, como antecedente, en el sentido de conocer las propiedades que tienen los agregados procedentes de concreto reciclado, y además de ello cómo influyen en la resistencia de ladrillos king kong tipo 14.

Justificación social

Desde un punto social, se justificó pues con la determinación de la calidad de los agregados procedentes del concreto reciclado se realizaron diseños de ladrillos king kong tipo 14, originando de manera positiva una disminución de costos, que ayudará a satisfacer las necesidades de adquisición accesible de ladrillos, trayendo consigo la construcción sostenible en cuanto al tema ambiental, puesto que el concreto proveniente de demoliciones es reutilizable.

Justificación metodológica

Desde un punto de vista metodológico, la investigación se justificó porque se desarrolló con un procedimiento para evaluar la influencia de agregado de concreto reciclado en la fabricación de ladrillos king kong tipo 14.

1.6.Hipótesis:

1.6.1. Hipótesis general

Los agregados provenientes de concreto reciclado influyen de manera positiva en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 de concreto – Tarapoto – 2017.

1.7.Objetivos:

1.7.1. General:

Determinar el aporte estructural que tiene el concreto reciclado en la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 de $f'_{b} = 142.8 \text{ kg/cm}^2$.

1.7.2. Específicos:

- Evaluar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del agregado de concreto reciclado.
- Diseñar una mezcla para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 ($f'_{b}=142.8 \text{ kg/cm}^2$) con agregado de concreto reciclado.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión (f'_{b}) de las unidades de albañilería king kong tipo 14 fabricadas con agregado proveniente de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.604.
- Realizar el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas (f'_{m}) de las unidades de albañilería King Kong tipo 14 fabricadas con agregados procedentes de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.621.
- Elaborar el presupuesto de fabricación de un ladrillo King Kong tipo 14 de concreto hecho con agregado proveniente de concreto reciclado.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación a elaborar es Experimental ya que se manipuló la variable independiente para conocer los efectos que ésta causa en la variable dependiente, del tipo Experimental puro, ya que se realizaron ensayos de laboratorio para la elaboración del diseño de ladrillos king kong tipo 14.

R←-----O-----→X

R= Concreto Reciclado

O= Observación

X= Aporte estructural

2.2. Variables, Operacionabilización

2.2.1. Variables

- Variable Independiente
Concreto reciclado.
- Variable dependiente
Aporte estructural.

2.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 2

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Concreto reciclado	Vienen a ser los bloques o residuos en partículas relativamente pequeñas, provenientes de construcciones, tanto de concreto simple, armado o tensado, teniendo en cuenta de que no exista elementos peligrosos o contaminantes en estos.	Material que se evaluara y caracterizara en función a las Normas Técnicas Peruanas para determinar el efecto que tiene la utilización de este material en la fabricación de ladrillos de concreto tipo King Kong.	Evaluación física	-Formato de Ensayo de Granulometría - Formato de Ensayo de Contenido de humedad - Formato de Ensayo de Peso específico y absorción. - Formato de Ensayo de peso unitario.	Ordinal
	COMISIÓN DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES, <i>Manejo de residuos de la actividad de la construcción. Reciclaje de concreto de demolición</i> N.T.P.400.053., 1999.		Evaluación química	-Formato de Ensayo Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.	
Aporte estructural	Se refiere a la contribución en la resistencia que le brinda un material de la mezcla de concreto de una estructura o elemento estructural.	Se conocerá mediante ensayos a ladrillos de concreto tipo King Kong, teniendo como referencia las Normas Técnicas Peruanas	Resistencia a la compresión	-Formato de Ensayo de Resistencia a la compresión en unidades de ladrillos de concreto. -Formato de Ensayo de Resistencia a la compresión diagonal en muretes de ladrillos de concreto.	Ordinal

2.3. Población y muestra

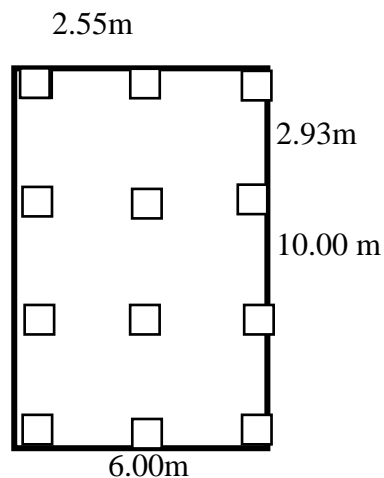
2.3.1. Población

La población para este proyecto de investigación fue el concreto proveniente de la demolición de edificaciones (estructuras de concreto armado) que se pueda reciclar, que anualmente es 118.24 m^3 aproximadamente en Tarapoto.

Cálculo de la población:

Para el cálculo de la población de este proyecto de investigación se tuvo en cuenta la observación empírica de la demolición de edificaciones y por ende la producción de concreto que se pueda reciclar; ya que en la ciudad de Tarapoto no se cuenta con datos estadísticos sobre este sector.

-Anualmente se demuelen 8 edificaciones que contienen estructuras de concreto armado, teniendo en cuenta que en promedio las edificaciones a demoler son de un nivel y de medidas $10.00\text{m} \times 6.00\text{m}$ se realizaron los siguientes cálculos:



Losa:

$$V_{\text{losa}} = 8.28 \text{ m}^3$$

Columna:

Sección típica de $0.30 \times 0.30 \text{ m}$

$$V_{\text{col}} = 0.3 \times 0.3 \times 3 = 0.27 \text{ m}^3$$

Son 12 columnas: 0.27×12

$$3.24 \text{ m}^3 \text{ de concreto de columnas}$$

Viga:

Sección típica de $0.30 \times 0.30 \text{ m}$

$$V_{\text{viga}} := 2.93 \times 0.3 \times 0.3 = 0.26 \text{ m}^3 \times 9 = 2.34 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{viga}} := 2.55 \times 0.3 \times 0.3 = 0.23 \text{ m}^3 \times 4 = 0.92 \text{ m}^3$$

Volumen total de concreto que se puede reciclar $3.24 + 3.26 + 8.28 = 14.78 \text{ m}^3$ por edificación; $8 \times 14.78 = 118.24 \text{ m}^3$ al año aproximadamente.

2.3.2. Muestra

La muestra para este proyecto de investigación fue el concreto reciclado producto de la demolición de edificaciones necesario para la fabricación de 15 ladrillos king kong tipo 14, que es 0.0285 m^3 aproximadamente, ya que ésta es la cantidad de unidades que se requiere para poder realizar todos los ensayos que determinaran sus propiedades mecánicas y físicas, teniendo como referencia la NTP 399.601, NTP 399.604 y NTP 399.621.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3

Técnicas	Instrumento	Fuente
Análisis físico de las propiedades de agregado proveniente de concreto reciclado		
Análisis mecánico de las propiedades de agregado proveniente de concreto reciclado		
Análisis químico de las propiedades de agregado proveniente de concreto reciclado	Ficha técnica de recolección de datos	Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV
Análisis de resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería		
Análisis de resistencia a la compresión axial en pilas		

2.4.2. Validez y confiabilidad

Los instrumentos utilizados en esta tesis no necesitan de profesionales que los validen, ya que se encuentran estandarizados por el Laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Catachi que se rigen por las Normas Técnicas Peruanas en cuanto a los formatos de los ensayos del agregado y por el ASTM y ACI para los formatos de diseño de mezcla.

2.5. Método de análisis de datos

Evaluación física de agregado procedente de concreto reciclado, con la norma técnica peruana se evaluará el estado físico del agregado de concreto reciclado extraído de la demolición de edificaciones.

Evaluación química de agregado de concreto reciclado, se realizará ensayos necesarios establecidos en la norma técnica peruana, para determinar la composición química del agregado de concreto reciclado.

Evaluación de la resistencia a compresión de ladrillos de concreto tipo King Kong elaborados con concreto reciclado, para poder utilizarlo en muros portantes.

Evaluación resistencia a compresión diagonal en muretes, para conocer el aporte estructural que brinda el concreto reciclado a la fabricación de estos ladrillos.

2.6. Aspectos éticos

Se respetó la información como confidencial, debido a que, en el curso de la recopilación teórica, se utilizó la norma ISO 690-2, para avalar los derechos de autor de las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del presente proyecto de investigación, los cuales están estructurados por cada objetivo y se evidenciarán en tablas y gráficos:

3.1. Evaluar las propiedades físicas y químicas del agregado de concreto reciclado.

3.1.1. Agregado global (confitillo) proveniente de concreto reciclado

Tabla 4:

Propiedades físicas y químicas del agregado global (confitillo) proveniente de concreto reciclado.

PROPIEDADES	FÍSICAS	Tamaño máximo	1/4"	
		Tamaño máximo nominal	N°4	
		Contenido de humedad	6.27%	
		Peso específico	2.56 g/cm ³	
		Absorción	1.63%	
		Peso unitario	Suelto	1.288 kg
			Varillado	1389 kg
		Granulometría	Módulo de fineza	3.21
			Pasa malla N°200	14.36%
			P.H.	12.04
		QUÍMICAS	Cloruro	4.6%
			Sulfato	1172 ppm
			Sales Totales	2344 ppm

Fuente: *Ensayos realizados a los agregados procedentes de concreto reciclado en el LMSM-UCV*

3.2. Diseñar una mezcla para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 ($f'b=142.8 \text{ kg/cm}^2$) con agregado de concreto reciclado.

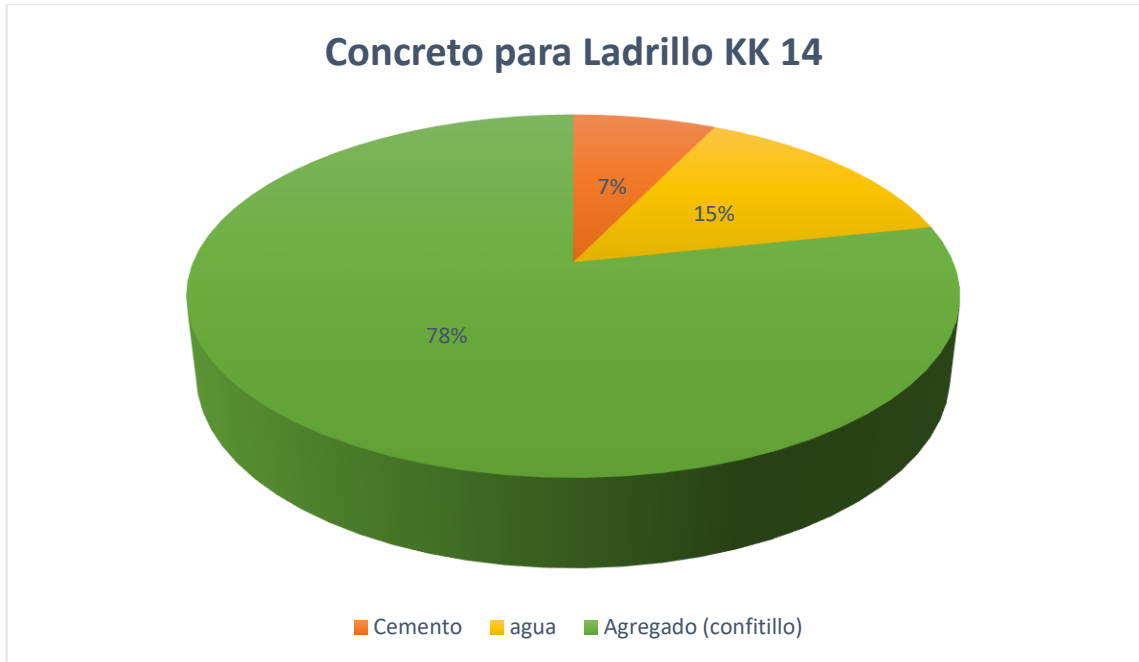


Figura 2. Porcentaje de los materiales empleados para la fabricación de ladrillo King Kong tipo 14 según el diseño de mezcla elaborado después de conocer las propiedades del agregado (confitillo ¼”) de concreto reciclado.

Fuente: Ensayo realizado en el LMSM-UCV

3.3. Realizar el ensayo de resistencia a la compresión ($f'b$) de las unidades de albañilería King Kong tipo 14 fabricadas con agregado proveniente de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.604.

Tabla 5: Resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería ($f'b$)

Unidad ensayada	Ladrillo N°1	Ladrillo N°2	Ladrillo N°3
Resistencia a la compresión ($f'b$)	62.40 kg/cm ²	73.59 kg/cm ²	59.43 kg/cm ²
Promedio	65.14 kg/cm ²		

Fuente: Ensayo realizado en el LMSM-UCV

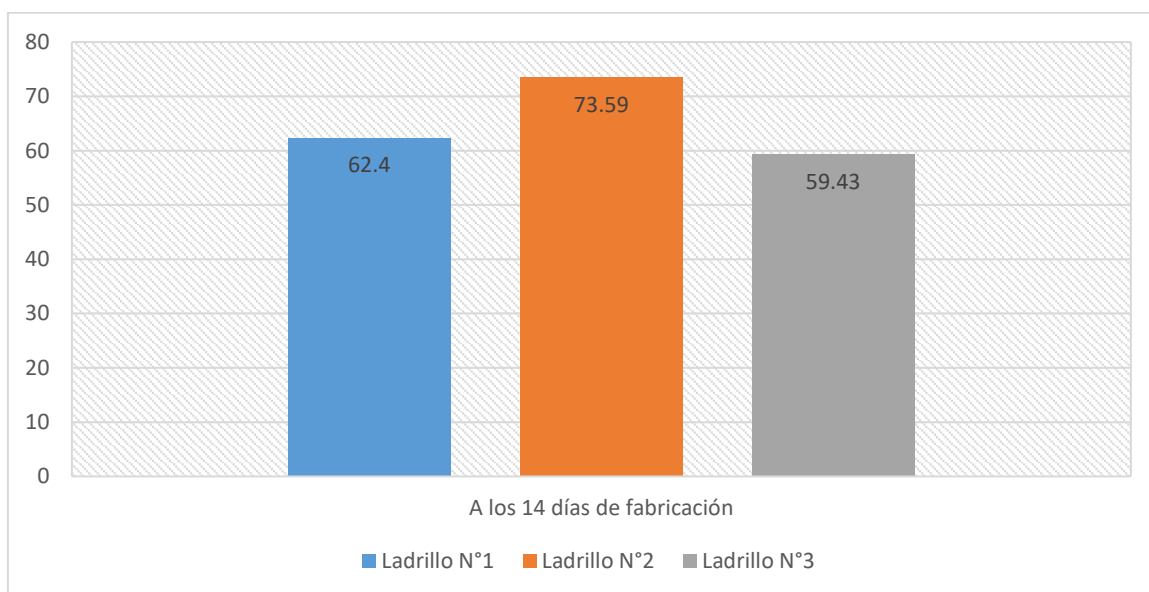


Figura 3: Resistencia a la compresión individual de ladrillos King Kong tipo 14 elaborados con agregados proveniente de concreto reciclado.

Fuente: Ensayo realizado en el LMSM-UCV

3.4. Realizar el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas (f'm) de las unidades de albañilería King Kong tipo 14 fabricadas con agregados procedentes de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.621.

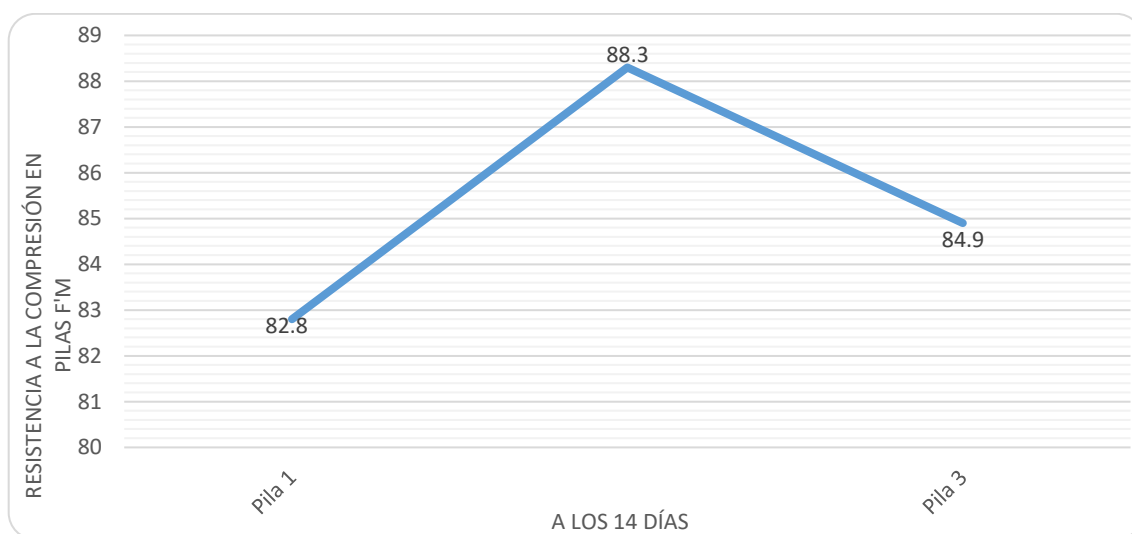


Figura 4. Resistencia a la compresión axial en pilas (f'm) de unidades de albañilería king kong tipo 14 hechos con agregado de concreto reciclado.

Fuente: Ensayo realizado en el LMSM-UCV

3.5. Elaborar el presupuesto de fabricación de un ladrillo King Kong tipo 14 de concreto hecho con agregado proveniente de concreto reciclado.

Tabla 6:

Precios finales de ladrillos King Kong tipo 14 elaborados con agregado procedente de concreto reciclado, por unidad y teniendo en cuenta diferentes TM de agregado.

Precio de un ladrillo King Kong tipo 14 con agregado proveniente de concreto reciclado	
Con agregado de TM 1/2"	0.78 Soles
Con agregado de TM 3/8"	0.53 Soles
Con agregado de TM 1/4"	0.54 Soles

IV. DISCUSIÓN

La investigación realizada tuvo como principal objetivo, determinar la influencia que tiene el agregado proveniente de concreto reciclado en el aporte estructural de la fabricación de ladrillos king kong tipo 14. Teniendo como objetivos específicos realizar la evaluación de las propiedades físicas y químicas del agregado de concreto reciclado, para con estos resultados, después de verificar si están dentro de las especificaciones de la norma, pasar a realizar un diseño de mezcla para la fabricación de estas unidades de albañilería, posteriormente se debía realizar el ensayo de resistencia a la compresión individual en unidades de albañilería y en pilas, teniendo como referencia las NTP 399.604 y 399.621 respectivamente, y finalmente la elaboración del presupuesto de la fabricación de un ladrillo king kong tipo 14 elaborado con agregados de concreto reciclado.

El presente estudio ha aplicado de manera válida y correcta el diseño experimental, con manipulación de la variable independiente para observar así los efectos que esta tiene sobre la variable dependiente, expresando así un estudio de tipo experimental puro, ya que con la realización de ensayos de laboratorio al agregado de concreto reciclado, se procedió a realizar diseños de mezcla para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, para posteriormente comprobar el aporte estructural que este material le brinda a dichas unidades de albañilería.

La investigación realizada tiene validez y confiabilidad interna de acuerdo al estudio, ya que se han aplicado instrumentos y técnicas respaldados por las Normas Técnicas Peruanas (NTP) correspondientes para los ensayos realizados al agregado (confitillo) y a las unidades de albañilería, como también por el ACI 522 para el diseño de mezcla. La limitación principal presentada en la obtención de datos se vio reflejada en la carencia de material especificado para la elaboración de estas unidades de albañilería, ya que hoy en día en la ciudad de Tarapoto no se tiene un control de los RCD, lo que causó un atraso en la recolección del material a estudiar.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se constata que con respecto a los estudios físicos y químicos del agregado proveniente de concreto reciclado, los cuales se basaron en la NTP 400.037, existen variaciones con respecto a los estándares que en ésta se exponen.

Para la evaluación de las propiedades físicas del agregado se realizaron ensayos de laboratorio, como contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario y análisis granulométrico, optando en primera instancia por un agregado global (confitillo) de tamaño máximo $\frac{1}{2}$ " y tamaño máximo nominal $\frac{3}{8}$ ", del cual se tienen las especificaciones técnicas en el anexo 1 de la NTP 400.037, observándose algunas variaciones en los porcentajes que pasan las mallas; debido al tema de falta de trabajabilidad y estética observados al momento de la fabricación de los ladrillos se decidió por un agregado de tamaño máximo $\frac{1}{4}$ " después de la experimentación.

Ante la evaluación de los ensayos se realizó un diseño de mezcla para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 con $f^b=142.8 \text{ kg/cm}^2$; el cual involucró agregado proveniente de concreto reciclado de tamaño máximo $\frac{1}{4}$ " obteniendo de la proporción total porcentajes de 78% de agregado (confitillo), 15% de agua y 7% de cemento. Anterior a este diseño de mezcla se tuvo dos más, el inicial teniendo como tamaño máximo $\frac{1}{2}$ " y uno más como alternativa con tamaño máximo $\frac{3}{4}$ ", de los cuales se procedió a elegir como el más óptimo el de tamaño máximo $\frac{1}{4}$ ".

Tras la elección del diseño de mezcla óptimo, se procedió con la elaboración de 15 ladrillos King Kong tipo 14, con 3 de ellos se llevó a cabo el ensayo de resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería, rigiéndose éste a la NTP 399.604, teniendo como resultado promedio $f^b=65.14 \text{ kg/cm}^2$, valor que no cumple con las especificaciones dadas con respecto a la resistencia de un ladrillo King Kong tipo 14, ya que según lo especificado en la NTP 399.601 en donde se expresan los requisitos, ésta da a conocer que la resistencia por unidad debe ser $f^b=102 \text{ kg/cm}^2$ y el valor máximo que se obtuvo fue $f^b=75.59 \text{ kg/cm}^2$; y que en promedio de tres unidades el valor obtenido tendría que haber sido 142.8 kg/cm^2 .

Posterior a esto, se procedió a la elaboración de pilas, conteniendo 3 unidades cada una. Según la norma E. 070. de albañilería, establece que los ensayos realizados a prismas deberían darse en su estado óptimo a 28 días, pero que también pueden ensayarse en un tiempo no menor de 14 días, y en ese caso la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores mostrados en la tabla 8 de dicha norma; conociendo esto tras la realización del ensayo y la realización de los respectivos cálculos, se obtuvo un $f^m=91.0 \text{ Kg/cm}^2$.

Para la realización del presupuesto de elaboración del ladrillo King Kong tipo 14 el cual contuvo agregado proveniente de concreto reciclado, se tuvo en cuenta el traslado del material como costo del mismo, llegando a un valor de 0.54 soles por cada unidad.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. La investigación denominada “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14, Tarapoto 2018”, concluye que la utilización de agregados provenientes de concreto reciclado no influye de manera positiva en el aporte estructural de la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14. Dado que, según los ensayos realizados, el f^b debe tener un valor de 142.8 kg/cm² en promedio de tres unidades, mientras que en las unidades fabricadas y ensayadas solo se obtuvo un valor de $f^b=65.14$ kg/cm², lo significa solo un 45.62% del valor esperado.
- 5.2. El diseño de mezcla elaborado a partir de agregados provenientes de concreto reciclado obtuvo proporciones de 78% de agregado de concreto reciclado, 15% de agua y 7% de cemento.
- 5.3. En la realización de la evaluación de las propiedades físicas y químicas del agregado proveniente de concreto reciclado se resalta que el tamaño máximo óptimo para la fabricación de ladrillos es de ¼”, cuando se trata de un material tipo hormigón, teniendo en cuenta que el agregado grueso será confitillo.
- 5.4. Para la resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería se ensayaron 3 especímenes, de los cuales se obtuvo un valor máximo de $f^b=75.59$ kg/cm² en unidad, y el promedio de tres unidades un valor de $f^b=64.14$ kg/cm², estando ambos por debajo de las especificaciones establecidas en la NTP 300.601.
- 5.5. Para la resistencia a la compresión axial en pilas, se ensayaron tres pilas a los 14 días, y después de la corrección tanto por esbeltez como por el factor tiempo que establece la norma E.070, se obtuvo un valor de $f^m=91.0$ kg/cm².
- 5.6. Tras la elaboración del presupuesto de fabricación de un ladrillo King Kong tipo 14 utilizando agregados provenientes de concreto reciclado se obtuvo un valor de 0.54 soles por unidad, utilizando agregado de tamaño máximo ¼”.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Se recomienda seguir las especificaciones plasmadas en la NTP 400.037 para la evaluación de las propiedades de los agregados provenientes de concreto reciclado.
- 6.2. Tener en cuenta los datos obtenidos de ésta investigación para futuros trabajos relacionados, y así realizar variaciones en el diseño de mezcla, respecto a la proporcionalidad de agregados de concreto reciclado, combinándolos con agregados naturales.
- 6.3. La utilización de aditivo para incrementar la resistencia, es opcional, este uso podría ser objeto de investigación para futuros trabajos con este material reciclado.
- 6.4. La metodología e instrumentos utilizados en esta investigación pueden servir de guía para otras investigaciones en las que se evalúen las propiedades de agregados provenientes de concreto reciclado, teniendo siempre en cuenta que éstas propiedades pueden cambiar debido a la calidad del concreto que formó parte de la estructura demolida.

VII. REFERENCIAS

ASENCIO, Armando Efecto de los agregados de concreto reciclado en la resistencia a la compresión sobre el concreto $F' c=210 \text{ Kg/cm}^2$, (Tesis Pregrado) Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 2014 p.103.

Cementos Pacasmayo S.A.A

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES, *Manejo de residuos de la actividad de la construcción. Generalidades N.T.P.400.050*. Lima, INDECOPI Perú, 1999.

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES, *Manejo de residuos de la actividad de la construcción. Reciclaje de concreto de demolición N.T.P.400.053*. Lima, INDECOPI Perú, 1999.

CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (WBCSD), *Iniciativa por la sostenibilidad del cemento: reciclando concreto. Conches-Geneva, Suiza*. 2009. Pp. 26-28.

CRUZ GARCÍA, Jorge Arturo; VELÁZQUEZ YÁNEZ, Ramón. *Concreto reciclado*, (Tesis Pregrado) Instituto Politécnico Nacional, México, 2004 p. 100.

JORDAN, José; VIERA, Neiser. Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra, (Tesis Pregrado) Universidad Nacional de Santa, Perú, 2014 p. 268

NORMA TECNICA PERUANA. 399.601. p. 07.

PÉREZ CULQUECHICON, Judith Thalila. Comportamiento físico-mecánico del ladrillo de concreto Tipo IV.(Tesis Pregrado) Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, 2016 p. 75.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma E. 070.
Albañilería.p. 09.

REVISTA IBRACON DE ESTRUTURAS E MATERIAIS Determinación de la influencia del tipo de agregado reciclado de residuo de construcción y demolición sobre el módulo de deformación de concretos producidos con agregados reciclados (Artículo científico), Brazil 2008, p. 191.

RIVVA, Enrique. *Materiales para el concreto*, 2010.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnica e Instrumentos										
<p>Problema general ¿De qué manera influyen los agregados provenientes del concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 en la ciudad de Tarapoto – 2018?</p>	<p>Objetivo general Determinar el aporte estructural que tiene el concreto reciclado en la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 de $f'b = 142.8 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del agregado de concreto reciclado. • Diseñar una mezcla para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14 ($f'b=142.8 \text{ kg/cm}^2$) con agregado de concreto reciclado. • Realizar el ensayo de resistencia a la compresión ($f'b$) de las unidades de albañilería king kong tipo 14 fabricadas con agregado proveniente de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.604. • Realizar el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas ($f'm$) de las unidades de albañilería King Kong tipo 14 fabricadas con agregados procedentes de concreto reciclado tomando como referencia la NTP 399.621. • Elaborar el presupuesto de fabricación de un ladrillo King Kong tipo 14 de concreto hecho con agregado proveniente de concreto reciclado. 	<p>Hipótesis general Los agregados provenientes de concreto reciclado influyen de manera positiva en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14 – Tarapoto – 2018.</p>		<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> '-Análisis físico y químico del agregado '-Elaboración del diseño de Mezcla '-Determinación de resistencia a la compresión individual '-Determinación de resistencia a la compresión axial en pilas '-Presupuesto de fabricación de ladrillos 										
<p>Diseño de investigación</p>	<p>Población y muestra</p>		<p>Variables y dimensiones</p>											
<p>El diseño de investigación a elaborar es Experimental ya que se manipulara la variable independiente para conocer los efectos que ésta causa en la variable dependiente, del tipo Experimental puro, ya que se realizaran ensayos de laboratorio para la elaboración del diseño de ladrillos king kong tipo 14.</p>	<p>Población La población para este proyecto de investigación será el concreto proveniente de la demolición de edificaciones (estructuras de concreto armado) que se pueda reciclar, que anualmente es 118.24 m³ aproximadamente en Tarapoto.</p> <p>Muestra La muestra para este proyecto de investigación será el concreto reciclado producto de la demolición de edificaciones necesario para la fabricación de 15 ladrillos king kong tipo 14, que es 0.0285 m³ aproximadamente, ya que ésta es la cantidad de unidades que se requiere para poder realizar todos los ensayos que determinaran sus propiedades mecánicas y físicas, teniendo como referencia la NTP 399.601, NTP 399.604 y NTP 399.621.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1406 1002 1574 1023">Variables</th> <th data-bbox="1574 1002 1827 1023">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1406 1023 1574 1082">Concreto Reciclado</td> <td data-bbox="1574 1023 1827 1043">Evaluación física</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 1082 1574 1102"></td> <td data-bbox="1574 1043 1827 1082">Evaluación química</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 1102 1574 1278">Aporte estructural</td> <td data-bbox="1574 1082 1827 1193">Resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 1278 1574 1326"></td> <td data-bbox="1574 1193 1827 1278">Resistencia a la compresión axial en pilas</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Concreto Reciclado	Evaluación física		Evaluación química	Aporte estructural	Resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería		Resistencia a la compresión axial en pilas	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> '- Formatos de ensayo de LMSM - UCV
Variables	Dimensiones													
Concreto Reciclado	Evaluación física													
	Evaluación química													
Aporte estructural	Resistencia a la compresión individual de unidades de albañilería													
	Resistencia a la compresión axial en pilas													

ANEXO 2. Resultados de los ensayos de laboratorio de agregado proveniente de concreto reciclado.

ANEXO 2.1. Resultados de los ensayos de laboratorio de agregado TM ½” proveniente de concreto reciclado.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevaloja@ucv.edu.pe - Teléfono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU

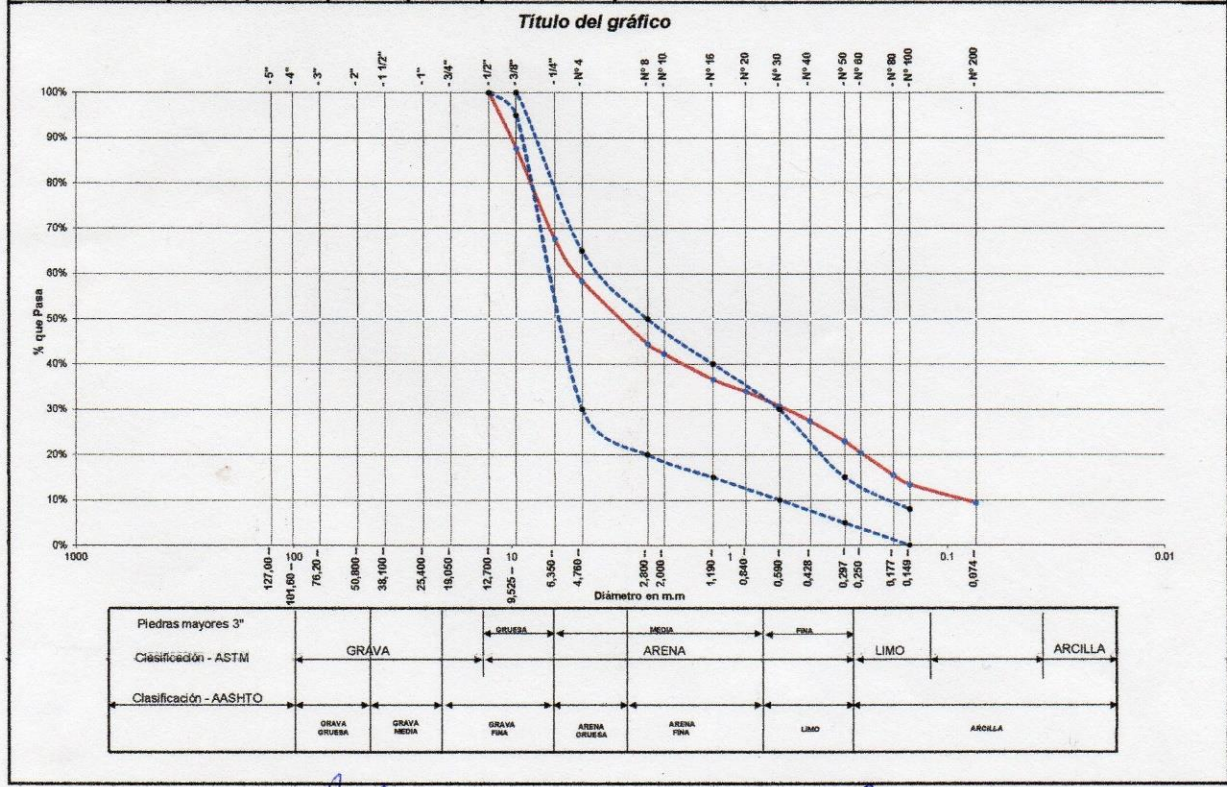


Tesis: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
 Localización: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
 Muestra: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/2"
 Material: Confitillo Reciclado Zandeado de Estructuras de Edificación
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
 Hecho Por: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas G
 Fecha: Abril del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso	% Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)	Retenido					3.93
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:
3"	76.20						Equivalente de Arena:
2"	50.80						Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10						Agregado (Confitillo) Reciclado de Concreto
1"	25.40						SUCS =
3/4"	19.050						AASHTO =
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	LL =
3/8"	9.525	88.38	12.38%	12.38%	87.62%	86%	LP =
1/4"	6.350	142.78	20.00%	32.38%	67.62%		IP =
Nº 4	4.760	66.34	9.29%	41.67%	58.33%	30%	IG =
Nº 8	2.380	98.35	13.77%	55.44%	44.56%	20%	D 90=
Nº 10	2.000	16.09	2.25%	57.69%	42.31%		D 80=
Nº 16	1.190	40.72	5.70%	63.40%	36.60%	16%	D 30=
Nº 20	0.840	18.99	2.66%	66.06%	33.94%		D 10=
Nº 30	0.590	23.04	3.23%	69.28%	30.72%	10%	
Nº 40	0.426	23.49	3.29%	72.57%	27.43%		
Nº 50	0.297	31.89	4.47%	77.04%	22.96%	6%	
Nº 60	0.250	18.38	2.57%	79.61%	20.39%		
Nº 80	0.177	34.80	4.87%	84.49%	15.51%		
Nº 100	0.149	15.06	2.11%	86.60%	13.40%	0%	
Nº 200	0.074	29.09	4.07%	90.67%	9.33%		
Fondo	0.01	66.60	9.33%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		714.00					

Confitillo Reciclado (Estructuras de Edificación) Zandeado tamaño máximo 1/2"



Revisado Por:

[Signature]
 Ing. Cesar Manuel Flores Cco.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 110129

Vº Bº:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lrevalba@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACSI - PERU



Tesis : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

Localización : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra : Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/2"

Material : Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)

Hecho Por : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman

Fecha : Abril del 2,018

PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	82.00	93.00	95.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	642.00	654.00	577.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	591.00	601.00	533.00	grs.
PESO DEL AGUA grs	51.00	53.00	44.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	509.00	508.00	438.00	grs.
% DE HUMEDAD	10.02	10.43	10.05	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	10.17			

Observaciones:

Revisado Por:


Ing. Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
7192 411479

V° B°:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larsvalva@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACBI - PERU



Tesis	: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
Localización	: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
Muestra	: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/2"
Material	: Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
Hecho Por	: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman
Fecha	: Abril del 2,018

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO AASHTO T - 84 Y AASHTO T - 85

			1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	gr.	491.00	356.65	500.45	
B	Peso Frasco + Agua	gr.	660.50	661.10	649.00	
C	Peso Frasco + Agua + A	gr.	1151.50	1017.75	1149.45	
D	Peso del Material + Agua en el Frasco	gr.	954.12	875.00	949.00	
E	Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	gr	197.38	142.75	200.45	
F	Peso de Material Seco en Estufa (105° C)	gr	482.00	350.00	491.20	
G	Volumen de Masa (E - (A - F))	cc	188.38	136.10	191.20	
	Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	gr./cc	2.44	2.45	2.45	2.45
	Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	gr./cc	2.49	2.50	2.50	2.49
	Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	gr./cc	2.56	2.57	2.57	2.57
	% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	%	1.87	1.90	1.88	1.88

Observaciones:

Revisado Por:


Ing. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 351529

V° B°:



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lrv@ucv.edu.pe - Teléfono : 847 - 587203 Anexo : 3154

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



Tesis	: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
Localización:	: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
Muestra:	: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/2"
Material	: Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
Hecho Por	: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman
Fecha	: Abri del 2,018

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	24,506	24,565	24,611	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	18,664	18,723	18,769	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	m3
PESO UNITARIO	1,333	1,337	1,341	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,337			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	26,294	26,374	26,153	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	20,452	20,532	20,311	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	kg.
PESO UNITARIO	1,461	1,467	1,451	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,459			kg./m3

Observaciones:

Revisado Por:


ing. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 110129

V° B°:

ANEXO 2.2. Resultados de los ensayos de laboratorio de agregado TM 3/8” proveniente de concreto reciclado.



Tesis: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
 Localización: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
 Muestra: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 3/8"
 Material: Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación
 Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
 Hecho Por: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas C
 Fecha: Abril del 2,018

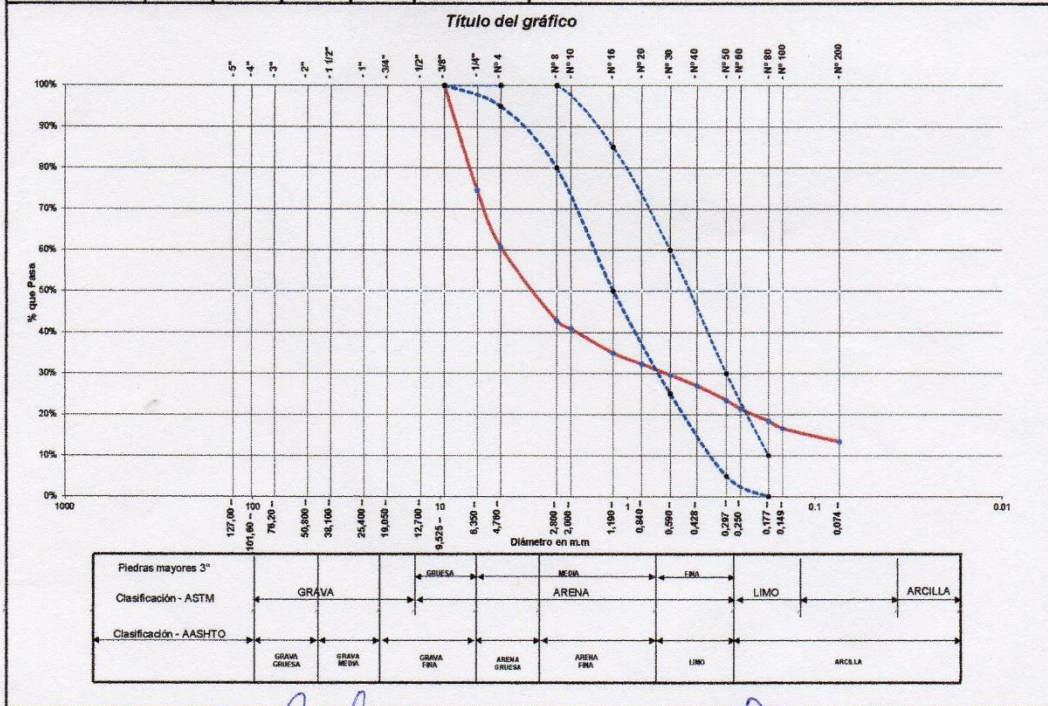
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		Modulo de Fineza AF: 3.92
5"	127.00					
4"	101.80					
3"	76.20					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525	0.00	0.00%	100.00%	100% 100%	
1/4"	6.350	271.43	25.47%	25.47%	74.53%	
Nº 4	4.750	147.01	13.80%	39.27%	60.73%	96% 100%
Nº 8	2.380	191.13	17.94%	57.21%	42.79%	80% 106%
Nº 10	2.000	20.43	1.92%	59.13%	40.87%	
Nº 16	1.190	63.27	5.94%	65.07%	34.93%	50% 85%
Nº 20	0.840	23.32	2.68%	67.72%	32.28%	
Nº 30	0.590	28.55	2.68%	70.40%	29.60%	25% 60%
Nº 40	0.425	27.84	2.61%	73.02%	26.98%	
Nº 50	0.357	38.00	3.57%	76.59%	23.42%	5% 30%
Nº 60	0.250	22.08	2.07%	78.66%	21.34%	
Nº 80	0.177	32.07	3.01%	81.66%	18.34%	0% 10%
Nº 100	0.149	18.28	1.72%	83.38%	16.62%	
Nº 200	0.074	34.53	3.24%	86.62%	13.38%	
Fondo	0.01	142.55	13.38%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL	1065.50					

Descripción Muestra: Agregado (Confitillo) Reciclado de Concreto

SUCS = AASHTO =
 LL = WT =
 LP = WT+SAL =
 IP = WSAL =
 IG = WT+SDL =
 D = WSDL =
 D 90 = %ARC. = 13.38
 D 60 = %ERR. =
 D 30 = Cc =
 D 10 = Cu =

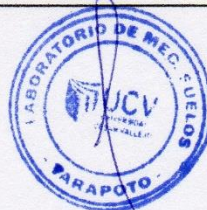
Observaciones: Confitillo Reciclado (Estructuras de Edificación) Zarandeado tamaño maximo 3/8"



Revisado Por:

[Signature]
 Ing. Cesar Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL

V° B°:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

javvalca@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



Tesis : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

Localización : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra : Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 3/8"

Material : Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)

Hecho Por : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman

Fecha : Abril del 2,018

PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	80.00	90.00	85.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	525.00	525.00	520.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	495.00	495.00	491.00	grs.
PESO DEL AGUA grs	30.00	30.00	29.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	415.00	405.00	406.00	grs.
% DE HUMEDAD	7.23	7.41	7.14	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	7.26			

Observaciones:

Revisado Por:

Ing. Cesar Manuel Flores Cevallos
INGENIERO CIVIL
DIP. 336528

V° B°:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lrv@ucv.edu.pe - Telefono: 042 - 582200 Anexo: 3184

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACBI - PERU



Tesis : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

Localización: : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra: : Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 3/8"

Material : Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)

Hecho Por : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman

Fecha : Abril del 2,018

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	24,106	24,512	24,152	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	18,264	18,670	18,310	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	m3
PESO UNITARIO	1,305	1,334	1,308	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,315			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	25,985	25,744	25,853	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	20,143	19,902	20,011	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	kg.
PESO UNITARIO	1,439	1,422	1,429	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,430			kg./m3

Observaciones:

Revisado Por:


Ing. César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 110429

V° B°:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

labora@ucv.edu.pe - Telefono: 042 - 582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACSI - PERU



Tesis	: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
Localización	: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
Muestra	: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 3/8"
Material	: Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
Hecho Por	: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman
Fecha	: Abril del 2,018

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO AASHTO T - 84 Y AASHTO T - 65

			1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	gr.	525.00	520.00	515.00	
B	Peso Frasco + Agua	gr.	638.00	563.00	640.00	
C	Peso Frasco + Agua + A	gr.	1163.00	1083.00	1155.00	
D	Peso del Material + Agua en el Frasco	gr.	954.12	875.00	949.00	
E	Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	gr	208.88	208.00	206.00	
F	Peso de Material Seco en Estufa (105° C)	gr	515.75	511.00	506.00	
G	Volumen de Masa (E - (A - F))	cc	199.63	199.00	197.00	
	Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	gr./cc	2.47	2.46	2.46	2.46
	Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	gr./cc	2.51	2.50	2.50	2.50
	Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	gr./cc	2.58	2.57	2.57	2.57
	% de Absorción ($(A - F) / F * 100$)	%	1.79	1.76	1.78	1.78

Observaciones:

Revisado Por:

Ing. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 110428

V° B°:



ANEXO 2.3. Resultados de los ensayos de laboratorio de agregado TM ¼” proveniente de concreto reciclado.



Tesis: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
Localización: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
Muestra: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/4"
Material: Confitillo Reciclado Zaranreado de Estructuras de Edificación
Para Uso: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo) **Hecho Por:** Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas G
Fecha: Abril del 2,018

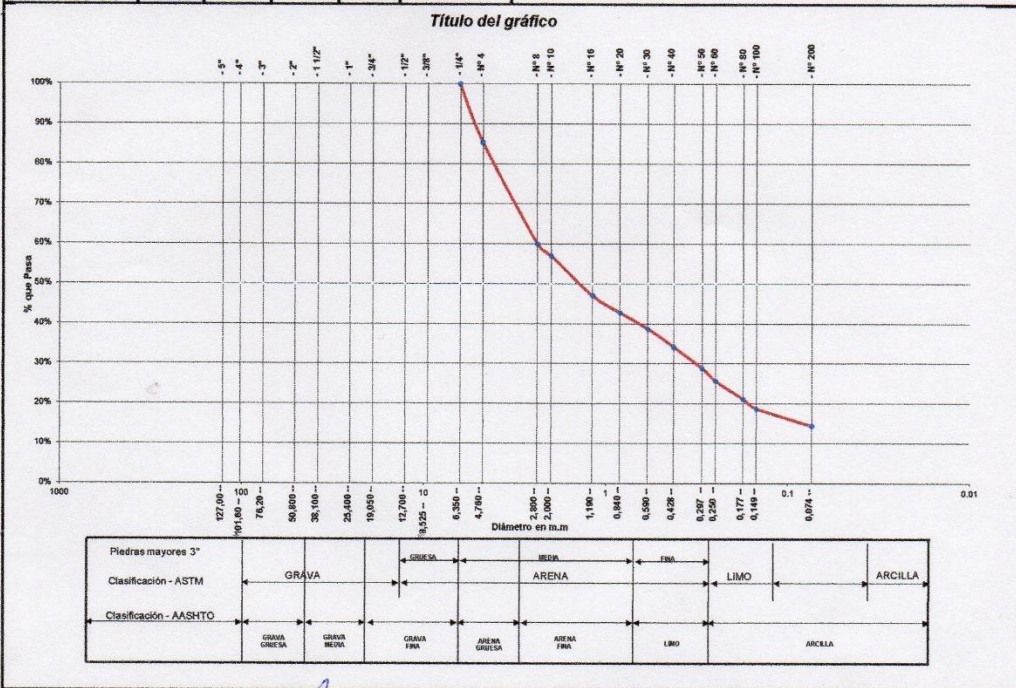
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	36.10				
1"	26.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 4	4.760	103.95	14.66%	14.66%	85.34%
Nº 8	2.380	179.91	25.38%	40.04%	59.96%
Nº 10	2.000	21.27	3.00%	43.04%	56.96%
Nº 16	1.190	70.50	9.94%	52.98%	47.02%
Nº 20	0.840	30.25	4.27%	57.25%	42.75%
Nº 30	0.690	28.31	3.98%	61.24%	38.76%
Nº 40	0.426	32.81	4.63%	65.87%	34.13%
Nº 50	0.297	37.81	5.33%	71.20%	28.80%
Nº 60	0.250	22.78	3.21%	74.41%	25.59%
Nº 80	0.177	32.05	4.52%	78.93%	21.07%
Nº 100	0.149	17.01	2.40%	81.33%	18.67%
Nº 200	0.074	30.51	4.30%	85.64%	14.36%
Fondo	0.01	101.84	14.36%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL	709.00				

Tamaño Máximo: 3.21
 Modulo de Fineza AF: _____
 Modulo de Fineza AG: _____
 Equivalente de Arena: _____
 Descripción Muestra: Agregado (Confitillo) Reciclado de Concreto

SUCS =	AASHTO =
LL =	WT =
LP =	WT+Sal =
IP =	WSal =
IG =	WT+SDL =
	WSDL =
D 90 =	%ARC. =
D 60 =	%ERR. =
D 30 =	Cc =
D 10 =	Cu =

Observaciones:
 Confitillo Reciclado (Estructuras de Edificación) Zaranreado tamaño maximo 1/4"



Revisado Por:

Manuel Flores Celis
 Ing. César Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 110329

V° B°:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lavalleja@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



Tesis : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

Localización : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra : Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/4"

Material : Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)

Hecho Por : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman

Fecha : Abril del 2,018

PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	75.00	70.00	86.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	500.00	515.00	520.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	475.00	488.00	495.00	grs.
PESO DEL AGUA grs	25.00	27.00	25.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	400.00	418.00	409.00	grs.
% DE HUMEDAD	6.25	6.46	6.11	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	6.27			

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Revisado Por:

Ing. Celis Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
CIP 111928

V° B°:



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larvalina@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582202 Anexo : 3184

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



Tesis	: Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017
Localización:	: Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
Muestra:	: Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/4"
Material	: Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación
Para Uso	: Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)
Hecho Por	: Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman
Fecha	: Abril del 2,018

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	24,006	23,705	23,895	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	18,164	17,863	18,053	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	m3
PESO UNITARIO	1,297	1,276	1,290	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,288			kg./m3

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	25,194	25,374	25,293	kg.
PESO DE MOLDE	5,842	5,842	5,842	kg.
PESO DE MATERIAL	19,352	19,532	19,451	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0140	0.0140	0.0140	kg.
PESO UNITARIO	1,382	1,395	1,389	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,389			kg./m3

Observaciones:

Revisado Por:


Ing. César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

V° B°:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lrevalca@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 562209 Anexo : 3184

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



Tesis : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

Localización : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra : Agregado Reciclado de Concreto (Confitillo) Tamaño Máximo 1/4"

Material : Confitillo Reciclado Zarandeado de Estructuras de Edificación

Para Uso : Diseño de Mezcla de Concreto (Material Reciclado - Confitillo)

Hecho Por : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman

Fecha : Abril del 2,018

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO AASHTO T - 84 Y AASHTO T - 85

			1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	gr.	515.00	510.00	500.00	
B	Peso Frasco + Agua	gr.	645.00	647.00	642.00	
C	Peso Frasco + Agua + A	gr.	1160.00	1157.00	1142.00	
D	Peso del Material + Agua en el Frasco	gr.	954.12	952.85	942.00	
E	Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	gr	205.88	204.15	200.00	
F	Peso de Material Seco en Estufa (105° C)	gr	507.75	501.65	491.20	
G	Volumen de Masa (E - (A - F))	cc	198.63	195.80	191.20	
	Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	gr./cc	2.47	2.46	2.46	2.46
	Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	gr./cc	2.50	2.50	2.50	2.50
	Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	gr./cc	2.56	2.56	2.57	2.56
	% de Absorción ($(A - F) / F * 100$)	%	1.43	1.66	1.79	1.63

Observaciones:

Revisado Por:


Ing. Cesar Manuel Flores Cerna
INGENIERO CIVIL
1074 100 529

V° B°:



**ANEXO 2.4. Resultados de los ensayos
químicos de laboratorio de agregado
proveniente de concreto reciclado.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
Tarapoto_Perú

ENSAYOS QUÍMICOS


Norma ASTM 512,516, AASHTO T-290,291, N.T.P. 339.177,339.178

PROYECTO : "Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018"
ESTUDIANTE : Konny Pamela Vargas Guzmán
MATERIAÑL : Agregado de concreto reciclado
FECHA : 11/05/2018

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE INVESTIGACIÓN			ENSAYOS QUÍMICOS ESPECIALES PARA DETERMINAR AGRESIÓN QUÍMICA DEL MATERIAL AL CONCRETO Y POTENCIAL DE LIXIVIACIÓN						
ENSAYO N°	TIPO DE MATERIAL	DENOMINACION DEL PUNTO DE INVESTIGACION	MUESTRA N°	PROFUN D. (m.)	POTEN. DE HIDROG. (PH)	CLORURO EN EL SUELO (%)	SULFATO EN EL SUELO (ppm)	SALES TOTALES EN EL SUELO (ppm)	USO DEL MATERIAL
1	Concreto reciclado		M-1	Global	12.04	4.6	1172	2344	

Observaciones: Muestreo e identificación realizados por el solicitante




Ing. César Vallejo
INGENIERO CIVIL
CIP 110129

**ANEXO 3. Diseños de mezcla para ladrillos
King Kong tipo 14**

**ANEXO 3.1. Diseños de mezcla con agregado
proveniente de concreto reciclado de TM ½”**



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalco@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND Y MATERIAL RECICLADO

PROYECTO DE TESIS	:	CONCRETO RECICLADO EN EL APORTE ESTRUCTURAL PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, TARAPOTO 2017
UBICACIÓN	:	DISTRITO: TARAPOTO / PROVINCIA: SAN MARTÍN / REGIÓN: SAN MARTÍN
MATERIALES	:	AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO) RECICLADO
REALIZADO	:	EST. ING. CIVIL KONNY PAMELA VARGAS GUZMAN
FECHA	:	ABRIL DEL 2018

MATERIALES

f_c DISEÑO = 140 Kg/cm²

RESIST. PROMEDIO = 210 Kg/cm²

LADRILLO TIPO = 14 King Kong

CEMENTO

PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO

PESO ESPECIFICO	:	3.11	g/cm ³
PESO UNITARIO	:	1500	Kg./cm ³

CARACTERISTICAS DE FISICAS DEL AGREGADO

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO	:	2.57	g/cm ³
% DE ABSORCION	:	1.88	%
PESO UNITARIO SUELTO	:	1337.00	kg/cm ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	:	1459.00	kg/cm ³
% DE HUMEDAD	:	10.17	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	3/8"	9.525 mm
CONSISTENCIA (De acuerdo a la Zona)	:	3" - 4"	Plastica
MODULO DE FI NEZA	:	3.93	
VOLUMEN DE AIRE INCLUIDO (Tabla 3)	:	3.00	%

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO , $f_c = 140$ kg/cm²

PASO 1: CONTENIDO DE AGUA

Relación - A/C (Tabla 4)	:	0.68	
Cantidad de agua (Tabla 2)	:	228.00	L/m ³

PASO 2: CONTENIDO DE CEMENTO

Cemento	:	333.33	Kg/m ³
---------	---	--------	-------------------

PASO 3: CONTENIDO DE ARENA

Volumen del Cemento (V_c)	:	0.107	m ³
Volumen de agua (V_{agua})	:	0.228	m ³
Volumen de aire incluido	:	0.03	
VOLUMEN DEL HORMIGON (V_{ho})	:	0.635	m ³
Masa del Confitillo	:	1631.48	Kg/m ³

PASO 4: CANTIDAD DE CONCRETO M³

Cantidad de Concreto	:	1.220	m ³
Factor Cemento	:	7.84	bol/m ³



Ing. Cesar Manuel Flores Coto
INGENIERO CIVIL



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalva@ucv.edu.pe - Telefono: 042 - 582200 Anexo: 3164



TABLA 1: PROPORCION FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD		
MATERIALES	PESO EN Kg.	VOLUMEN EN M3
CEMENTO	333.33	0.107
AGUA	209.10	0.209
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	1797.41	1.344
AIRE	3.00	0.030
TOTAL	2342.84	1.691

MATERIALES	PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)	DOSIFICACION EN VOLUMEN (CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA - 1 BOLSA)
CEMENTO	1 Bolsa	42.50
AGUA	26.66 Lts	26.66
AGREGADO G. (CONFITILLO)	5.39 Kg	229.17

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO	
MATERIALES	kg/p3
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	41.71

DOSIFICACION FINAL PARA FABRICA F'c = 140 KM/CM2			
MATERIALES	PROPORCION EN P3	PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts.)	
CEMENTO	42.50 Bolsa	1.00	Bol.
AGUA	26.66 Lts	26.66	Lts.
AGREGADO G. (CONFITILLO)	5.49 p3	7.78	Bald.

INFORMACION TECNICA DEL LADRILLO:

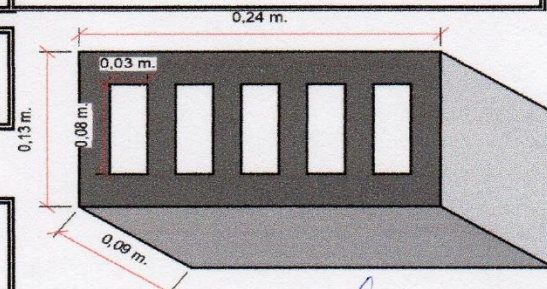
LADRILLO TIPO 14	: f'c = 140	kg/cm2	AREA :	0.0312	m2
LARGO	: 0.24	m.	VOL. :	0.0028	m3
ANCHO	: 0.13	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

N° HUECOS	: 5		AREA :	0.0102	m2
LARGO	: 0.08	m.	VOL. :	0.0009	m3
ANCHO	: 0.03	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

AREA NETA	: 0.0210	m2
VOLUMEN NETO	: 0.0019	m3
DESPERDICIO	: 3	%

CANTIDAD DE AGREGADOS PARA 30 LADRILLOS

CEMENTO	: 19.50	kg
AGUA	: 12.23	lt
CONFITILLO	: 105.17	kg



Ing. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

**ANEXO 3.2. Diseños de mezcla con agregado
proveniente de concreto reciclado de TM 3/8”**



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalo@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582208 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND Y MATERIAL RECICLADO

PROYECTO DE TESIS	:	CONCRETO RECICLADO EN EL APORTE ESTRUCTURAL PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, TARAPOTO 2017
UBICACIÓN	:	DISTRITO: TARAPOTO / PROVINCIA: SAN MARTÍN / REGIÓN: SAN MARTÍN
MATERIALES	:	AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO) RECICLADO
REALIZADO	:	EST. ING. CIVIL KONNY PAMELA VARGAS GUZMAN
FECHA	:	ABRIL DEL 2018

MATERIALES

f_c DISEÑO = 140 Kg/cm²

RESIST. PROMEDIO = 210 Kg/cm²

LADRILLO TIPO = 14 King Kong

CEMENTO

PORTLAND ASTM TIPO I - PACASMAYO

PESO ESPECIFICO	:	3.11	g/cm ³
PESO UNITARIO	:	1500	Kg./cm ³

CARACTERISTICAS DE FISICAS DEL AGREGADO

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO	:	2.57	g/cm ³
% DE ABSORCION	:	1.78	%
PESO UNITARIO SUELTO	:	1316.00	kg/cm ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	:	1430.00	kg/cm ³
% DE HUMEDAD	:	7.26	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/4"	6.350 mm
CONSISTENCIA (De acuerdo a la Zona)	:	3" - 4"	Plastica
MODULO DE FI NEZA	:	3.92	
VOLUMEN DE AIRE INCLUIDO (Tabla 3)	:	3.50	%

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO , $f_c = 140$ kg/cm²

PASO 1: CONTENIDO DE AGUA

Relación - A/C (Tabla 4)	:	0.68	
Cantidad de agua (Tabla 2)	:	240.00	L/m ³

PASO 2: CONTENIDO DE CEMENTO

Cemento	:	350.88	Kg/m ³
---------	---	--------	-------------------

PASO 3: CONTENIDO DE ARENA

Volumen del Cemento (V_c)	:	0.113	m ³
Volumen de agua (V_{agua})	:	0.240	m ³
Volumen de aire incluido	:	0.035	

VOLUMEN DEL HORMIGON (V_h) : 0.612 m³

Masa del Confitillo : 1573.30 Kg/m³

PASO 4: CANTIDAD DE CONCRETO M3

Cantidad de Concreto	:	1.196	m ³
Factor Cemento	:	8.26	bol/m ³



Ing. Cesar Manuel Flores Calle
INGENIERO CIVIL



TABLA 1: PROPORCION FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD		
MATERIALES	PESO EN Kg.	VOLUMEN EN M3
CEMENTO	350.88	0.113
AGUA	226.85	0.227
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	1687.52	1.283
AIRE	3.50	0.035
TOTAL	2268.74	1.658

MATERIALES	PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)	DOSIFICACION EN VOLUMEN (CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA - 1 BOLSA)
CEMENTO	1 Bolsa	42.50
AGUA	27.48 Lts	27.48
AGREGADO G. (CONFITILLO)	4.81 Kg	204.40

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO	
MATERIALES	kg/p3
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	39.94

DOSIFICACION FINAL PARA FABRICA F' C = 140 KM/CM2			
MATERIALES	PROPORCION EN P3	PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts.)	
CEMENTO	42.50 Bolsa	1.00	Bol.
AGUA	27.48 Lts	27.48	Lts.
AGREGADO G. (CONFITILLO)	5.12 p3	7.25	Bald.

INFORMACION TECNICA DEL LADRILLO:

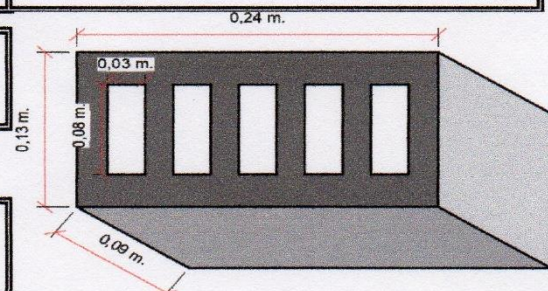
LADRILLO TIPO 14	: f _c = 140	kg/cm ²	AREA :	0.0312	m ²
LARGO	: 0.24	m.	VOL. :	0.0028	m ³
ANCHO	: 0.13	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

N° HUECOS	: 5		AREA :	0.0102	m ²
LARGO	: 0.08	m.	VOL. :	0.0009	m ³
ANCHO	: 0.03	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

AREA NETA	: 0.0210	m ²
VOLUMEN NETO	: 0.0019	m ³
DESPERDICIO	: 3	%

CANTIDAD DE AGREGADOS PARA 30 LADRILLOS

CEMENTO	: 20.53	kg
AGUA	: 13.27	lt
CONFITILLO	: 98.74	kg



Ing. Cesar Manuel Flores Colla
INGENIERO CIVIL
CIP: 110129

**ANEXO 3.3. Diseños de mezcla con agregado
proveniente de concreto reciclado de TM ¼”**



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

arevalga@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND Y MATERIAL RECICLADO

PROYECTO DE TESIS	:	CONCRETO RECICLADO EN EL APORTE ESTRUCTURAL PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, TARAPOTO 2017
UBICACIÓN	:	DISTRITO: TARAPOTO / PROVINCIA: SAN MARTÍN / REGIÓN: SAN MARTÍN
MATERIALES	:	AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO) RECICLADO
REALIZADO	:	EST. ING. CIVIL KONNY PAMELA VARGAS GUZMAN
FECHA	:	ABRIL DEL 2018

MATERIALES

f_c DISEÑO = 140 Kg/cm²

RESIST. PROMEDIO = 210 Kg/cm²

LADRILLO TIPO = 14 King Kong

CEMENTO

PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO

PESO ESPECIFICO	:	3.11	g/cm ³
PESO UNITARIO	:	1500	Kg./cm ³

CARACTERISTICAS DE FISICAS DEL AGREGADO

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO	:	2.56	g/cm ³
% DE ABSORCION	:	1.63	%
PESO UNITARIO SUELTO	:	1288.00	kg/cm ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	:	1389.00	kg/cm ³
% DE HUMEDAD	:	6.27	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	N° 4	4.760 mm
CONSISTENCIA (De acuerdo a la Zona)	:	3" - 4"	Plastica
MODULO DE FI NEZA	:	3.21	
VOLUMEN DE AIRE INCLUIDO (Tabla 3)	:	3.75	%

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO , $f_c = 140$ kg/cm²

PASO 1: CONTENIDO DE AGUA

Relación - A/C (Tabla 4)	:	0.68	
Cantidad de agua (Tabla 2)	:	246.00	Lt/m ³

PASO 2: CONTENIDO DE CEMENTO

Cemento	:	359.65	Kg/m ³
---------	---	--------	-------------------

PASO 3: CONTENIDO DE ARENA

Volumen del Cemento (V_c)	:	0.116	m ³
Volumen de agua (V_{agua})	:	0.246	m ³
Volumen de aire incluido	:	0.0375	
VOLUMEN DEL HORMIGON (V_{ho})	:	0.601	m ³
Masa del Confitillo	:	1538.19	Kg/m ³

PASO 4: CANTIDAD DE CONCRETO M3

Cantidad de Concreto	:	1.194	m ³
Factor Cemento	:	8.46	bol/m ³



Ing. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

brevala@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164



TABLA 1: PROPORCION FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD		
MATERIALES	PESO EN Kg.	VOLUMEN EN M3
CEMENTO	359.65	0.116
AGUA	234.59	0.235
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	1634.64	1.269
AIRE	3.75	0.038
TOTAL	2232.62	1.657

MATERIALES	PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)	DOSIFICACION EN VOLUMEN (CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA - 1 BOLSA))
CEMENTO	1 Bolsa	42.50
AGUA	27.72 Lts	27.72
AGREGADO G. (CONFITILLO)	4.55 Kg	193.17

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO	
MATERIALES	kg/p3
AGREGADO GLOBAL (CONFITILLO)	38.76

DOSIFICACION FINAL PARA FABRICA F'c = 140 KM/CM2			
MATERIALES	PROPORCION EN P3	PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts.)	
CEMENTO	42.50 Bolsa	1.00 Bol.	
AGUA	27.72 Lts	27.72 Lts.	
AGREGADO G. (CONFITILLO)	4.98 p3	7.06 Bald.	

INFORMACION TECNICA DEL LADRILLO:

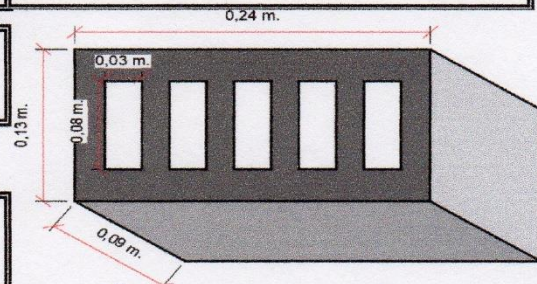
LADRILLO TIPO 14	: f'c = 140	kg/cm2	AREA :	0.0312	m2
LARGO	: 0.24	m.	VOL. :	0.0028	m3
ANCHO	: 0.13	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

N° HUECOS	: 5		AREA :	0.0102	m2
LARGO	: 0.08	m.	VOL. :	0.0009	m3
ANCHO	: 0.03	m.			
ALTO	: 0.09	m.			

AREA NETA	: 0.0210	m2
VOLUMEN NETO	: 0.0019	m3
DESPERDICIO	: 3	%

CANTIDAD DE AGREGADOS PARA 30 LADRILLOS

CEMENTO	: 21.04	kg
AGUA	: 13.73	lt
CONFITILLO	: 95.65	kg



Ing. Cesar Daniel Flores Casas
INGENIERO CIVIL
1993-1995

**ANEXO 4. Certificado de rotura de ladrillos
por unidades.**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE LADRILLOS DE MORTERO CON HUECOS VERTICALES
 Normas NTP 399.613 y 339.604.

TESES : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2017

LOCALIZACIÓN : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

HECHO POR : Bach. Ing. Civil Kommy Pamela Vargas Guzman

FECHA : Junio del 2018

LADRILLO : King Kong Tipo 14

RESISTENCIA : $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

LADRILLO	DESCRIPCION	Fecha de Elaboración	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Volumen Neto descontando los vacios(m3)	Peso del Ladrillo (gr.)	Carga en Kg.	Area total de los Vacios del Ladrillo en cm2	Area Total Bruta del Ladrillo sin Descontar los Vacios en cm2	Peso Especifico Aparente (Base Seca) (kg/m3)	% de Vacios del Ladrillo	Area Efectiva del Ladrillo Descontando los Vacios en cm2	Resistencia de Muestra con Area Total Bruta sin Descontar los Vacios en Kg/cm2	Resistencia de la Muestra con Area Efectiva Descontando los Vacios en Kg/cm2
01	King Kong Tipo 14 - Agregado Reciclado de Concreto (M-1)	29/05/2018	12/06/2018	14.00	1728.00	4561.00	11,980.00	120.00	312.00	2.64	38.46	192.00	38.40	62.40
02	King Kong Tipo 14 - Agregado Reciclado de Concreto (M-2)	29/05/2018	12/06/2018	14.00	1728.00	4472.40	14,130.00	120.00	312.00	2.59	38.46	192.00	45.29	73.59
03	King Kong Tipo 14 - Agregado Reciclado de Concreto (M-3)	29/05/2018	12/06/2018	14.00	1728.00	4517.50	11,410.00	120.00	312.00	2.61	38.46	192.00	36.57	59.43
PROMEDIO														
65.14														

OBSERVACIONES:



[Signature]
 Ing. Cesar Vargas Torres Celis
 INGENIERO CIVIL
 014-189429

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO 5. Certificado de rotura de ladrillos
en pilas.**



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevalba@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164



CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

TESIS : Concreto Reciclado en el Aporte Estructural para la Fabricación de Ladrillos King Kong Tipo 14, Tarapoto 2018

LOCALIZACIÓN : Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

HECHO POR : Bach. Ing. Civil Konny Pamela Vargas Guzman


FECHA : Junio del 2018

LADRILLO : King Kong Tipo 14

RESISTENCIA : $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Lad.	Fecha de	Edad	Area	Vol.	% de	Carga	Resist.	Espesitez	Factor	Resist. Correg
Nº	Rotura		cm^2	cm^3	Vacios	Kg	Kg/cm^2		correc.	$F'm (\text{Kg/cm}^2)$
1	19/06/2018	14	312.0	9328.8	38.46	33530	107	2.3	0.77	82.8
2	19/06/2018	14	312.0	9328.8	38.46	35770	115	2.3	0.77	88.3
3	19/06/2018	14	312.0	9328.8	38.46	34390	110	2.3	0.77	84.9
PROMEDIO (Kg/cm2)										85.5
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										2.8
RESISTENCIA F'M (Kg/cm2)										82.7




Ing. Cesar Manuel Flores Colla
INGENIERO CIVIL
Nº 111125

ANEXO 6. Presupuesto de la fabricación de un ladrillo King Kong tipo 14, elaborado con agregado proveniente de concreto reciclado.

**ANEXO 6.1. Presupuesto para un ladrillo con
agregado de TM ½” proveniente de concreto
reciclado.**

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, CON AGREGADOS PROVENIENTES DE CONCRETO RECICLADO

CANTIDAD NECESARIA DE MATERIALES:

CON AGREGADO DE TM 1/2":

(Según diseño de mezcla)

N° de ladrillos	30	ud	
CEMENTO:	19.5	kg	
AGREGADO:	105.17	kg	(0.079 m3)
AGUA:	12.23	l	

N° de ladrillos	1	ud	
CEMENTO:	0.65	Kg	
AGREGADO:	3.51	Kg	(0.003 m3)
AGUA:	0.41	l	

COSTO DE LOS MATERIALES:

Cemento Portland (1 bolsa de 42.5 Kg)	24.5 soles/bolsa
Agregado de concreto reciclado (TM 1/4")	70 soles /m3
Traslado del material	20 soles /m3
Mano de obra	50 soles /m3

COSTO DE FABRICACIÓN DE UN LADRILLO

Material	Cantidad	Precio
Cemento	0.65 Kg	0.37 soles
Agregado	0.003 m3	0.21 soles
Costo total		0.78 soles

**ANEXO 6.2. Presupuesto para un ladrillo con
agregado de TM 3/8” proveniente de concreto
reciclado.**

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, CON AGREGADOS PROVENIENTES DE CONCRETO RECICLADO

CANTIDAD NECESARIA DE MATERIALES:

CON AGREGADO DE TM 3/8":

(Según diseño de mezcla)

N° de ladrillos	30	ud	
CEMENTO:	20.53	kg	
AGREGADO:	98.74	kg	(0.075 m3)
AGUA:	13.27	l	

N° de ladrillos	1	ud	
CEMENTO:	0.68	Kg	
AGREGADO:	3.29	Kg	(0.002 m3)
AGUA:	0.44	l	

COSTO DE LOS MATERIALES:

Cemento Portland (1 bolsa de 42.5 Kg)		24.5 soles/bolsa
Agregado de concreto reciclado (TM 1/4")		70 soles /m3
Traslado del material		20 soles /m3
Mano de obra		50 soles /m3

COSTO DE FABRICACIÓN DE UN LADRILLO

Material	Cantidad	Precio
Cemento	0.68 Kg	0.39 soles
Agregado	0.002 m3	0.14 soles
Costo total		0.53 soles

**ANEXO 6.3. Presupuesto para un ladrillo con
agregado de TM ¼” proveniente de concreto
reciclado.**

PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN DE LADRILLOS KING KONG TIPO 14, CON AGREGADOS PROVENIENTES DE CONCRETO RECICLADO

CANTIDAD NECESARIA DE MATERIALES:

CON AGREGADO DE TM 1/4":

(Según diseño de mezcla)

N° de ladrillos	30	ud	
CEMENTO:	21.04	kg	
AGREGADO:	95.65	kg	(0.074 m3)
AGUA:	13.73	l	

N° de ladrillos	1	ud	
CEMENTO:	0.70	Kg	
AGREGADO:	3.19	Kg	(0.002 m3)
AGUA:	0.46	l	

COSTO DE LOS MATERIALES:

Cemento Portland (1 bolsa de 42.5 Kg)	24.5 soles/bolsa
Agregado de concreto reciclado (TM 1/4")	70 soles /m3
Traslado del material	20 soles /m3
Mano de obra	50 soles /m3

COSTO DE FABRICACIÓN DE UN LADRILLO

Material	Cantidad	Precio
Cemento	0.7 Kg	0.40 soles
Agregado	0.002 m3	0.14 soles
Costo total		0.54 soles

PANEL FOTOGRAFICO

Foto 01.



Foto 02.



En la foto 01 y 02 se logra apreciar a la tesista realizando la extracción del concreto demolido, el cual servirá como muestra en la realización de este proyecto de investigación.

Foto 03.



Se puede observar a la tesista realizando la trituración del concreto de demolición, para su posterior utilización como agregado.

Foto 04.



Vista donde se observa la realización del proceso de zarandeado del agregado de concreto reciclado, por la malla $\frac{1}{4}$ ".

Foto 05.



Se logra apreciar el cuarteado del agregado proveniente de concreto reciclado, para luego pasar a realizar los ensayos correspondientes.

Foto 06.



Colocación de las muestras en tarros para la realización del ensayo de contenido de humedad natural.

Foto 07 y 08.



Vistas donde se observa el lavado y secado del material para posteriormente realizar el ensayo de análisis granulométrico.

Foto 09.



Imagen donde se aprecia la realización del ensayo de peso unitario del material.

Foto 10.



Imagen donde se puede apreciar a la tesista realizando el ensayo de peso unitario.

Foto 11.



Realización del ensayo de sales soluble, cloruros y sulfatos

Foto 12.



Imagen donde se observa los tres primeros ladrillos King Kong tipo 14, variando cada uno en el tamaño máximo del agregado utilizado.

Foto 13.



Se observa el proceso de curado del ladrillo, sumergido en las pozas que son propiedad de la universidad.

Foto 14.



Foto 15.

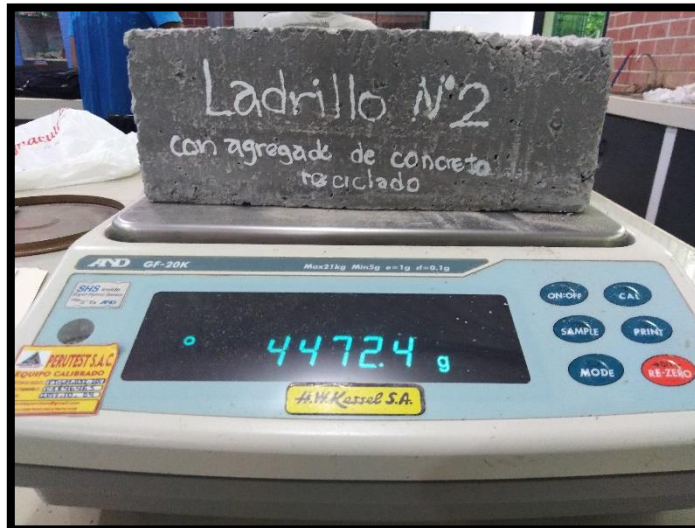
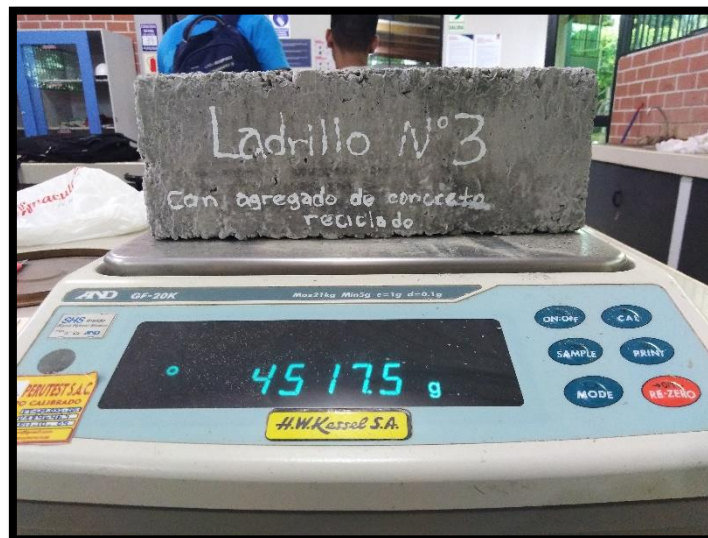
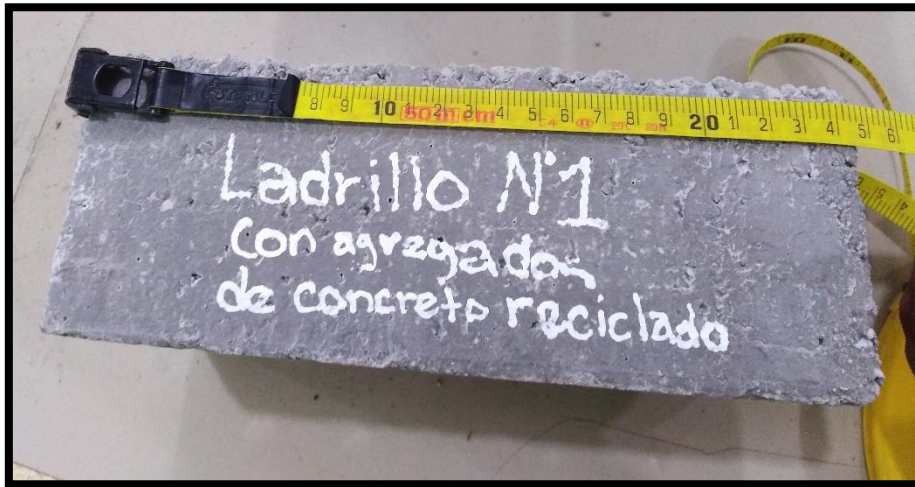


Foto 16.



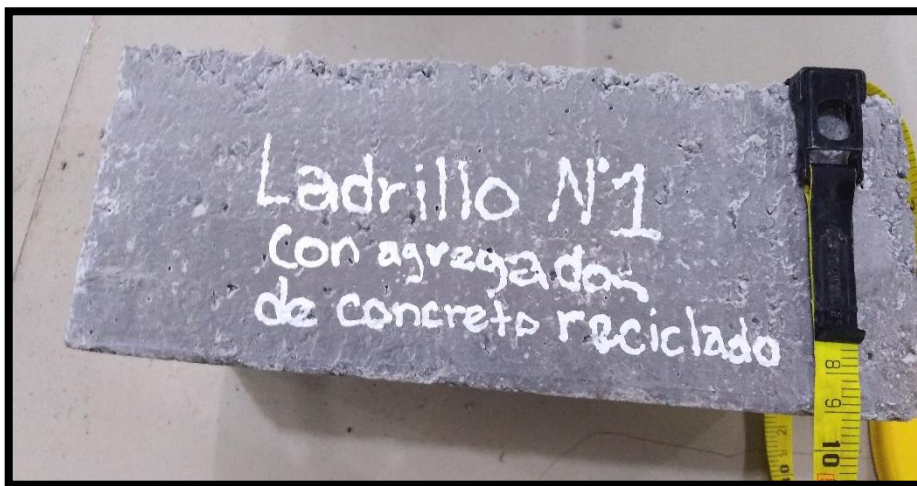
En las 3 imágenes anteriores se observa a los 3 ladrillos de muestra para el ensayo de rotura individual siendo pesados.

Foto 17.



Se observa la corroboración del largo del ladrillo 1 King Kong tipo 14 (24 cm).

Foto 18.



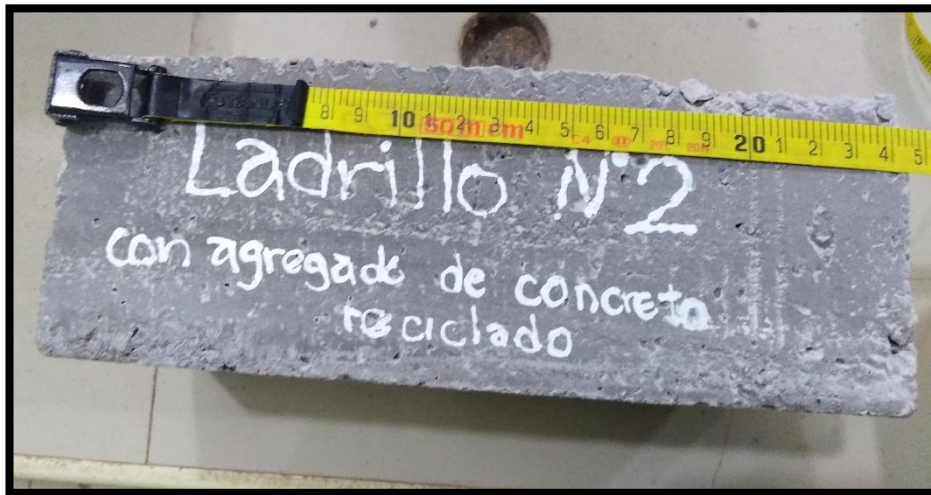
Se observa la corroboración del alto del ladrillo 1 King Kong tipo 14 (09 cm).

Foto 19.



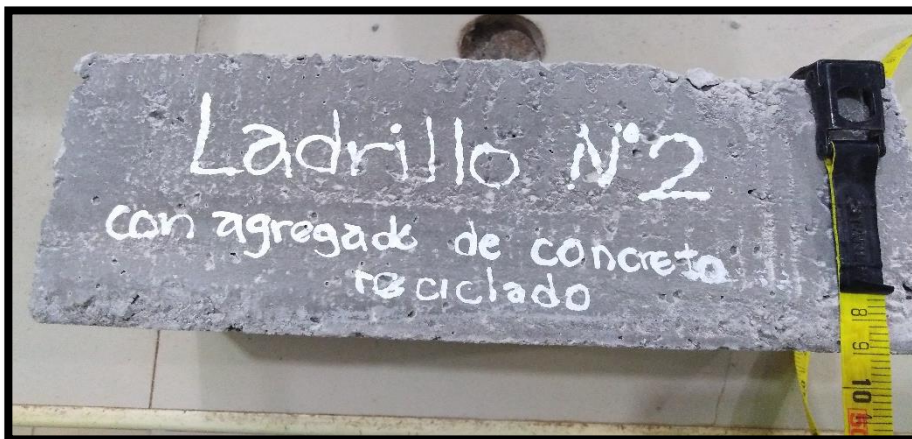
Se observa la corroboración del ancho del ladrillo 1 King Kong tipo 14 (13 cm).

Foto 20.



Se observa la corroboración del largo del ladrillo 2 King Kong tipo 14 (24 cm).

Foto 21.



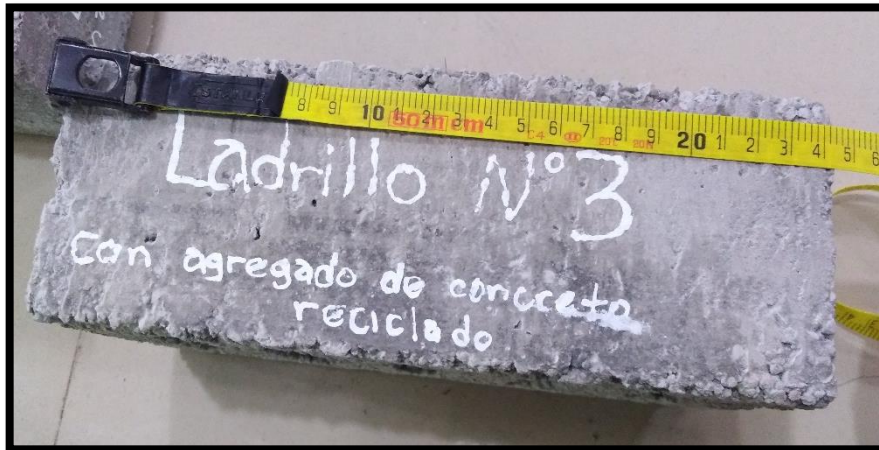
Se observa la corroboración del alto del ladrillo 2 King Kong tipo 14 (09 cm).

Foto 22.



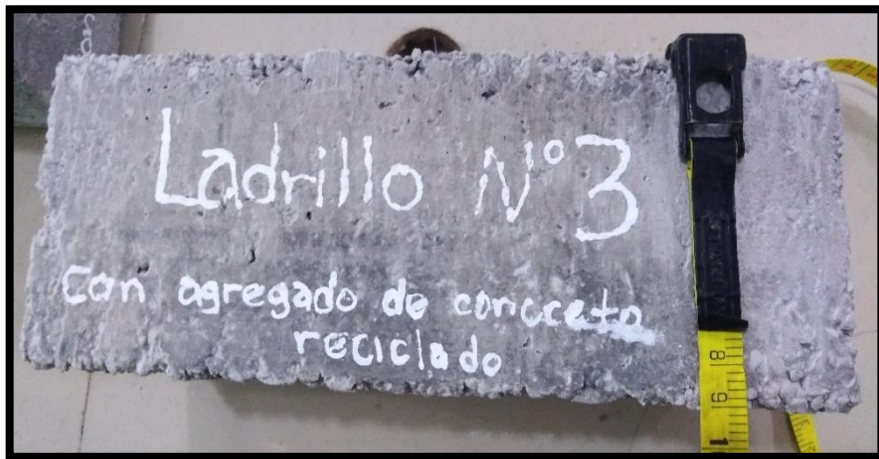
Se observa la corroboración del alto del ladrillo 2 King Kong tipo 14 (13 cm).

Foto 23.



Se observa la corroboración del largo del ladrillo 3 King Kong tipo 14 (24 cm).

Foto 24.



Se observa la corroboración del alto del ladrillo 3 King Kong tipo 14 (09 cm).

Foto 25.



Se observa la corroboración del alto del ladrillo 2 King Kong tipo 14 (13 cm).

Foto 26.



El la imagen se logra apreciar a la tesista elaborando las pilas para el ensayo de compresión axial en pilas.

Foto 27.



Se observa las 3 pilas de los ladrillos King Kong tipo 14, listas para su posterior rotura en el ensayo de compresión axial en pilas.

Foto 28.



Foto 29.



Imágenes donde se aprecia la realización del ensayo de compresión individual en unidades de albañilería.

Foto 30.



Foto 31.



Imágenes donde se aprecia la realización del ensayo de compresión axial en pilas de ladrillos.

Foto 32.



Vista donde se observa las tres pilas despues de la reslización del ensayo.




**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Mg. Zadiith Nancy Garrido Campaña, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada **"Concreto reciclado en aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018"**, del (de la) estudiante Konny Pamela Vargas Guzmán, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

02 de Febrero del 2019



.....
Mg. Zadiith Nancy Garrido Campaña
DNI: 43235341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORA:
Konny Pamela Vargas Guzmán

- Home
- Check
- Feedback
- Grid
- 19
- Filter
- Refresh
- Download
- Info

Match Overview		
19%		
1	tesis.ipn.mx Internet Source	2%
2	core.ac.uk Internet Source	2%
3	www.bvindicopi.gob.pe Internet Source	2%
4	www.lamolina.edu.pe Internet Source	2%
5	dspace.unitru.edu.pe Internet Source	2%
6	Submitted to Universid... Student Paper	1%
7	Submitted to Universid... Student Paper	1%



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Konny Pamela Vargas Guzmán, identificado con DNI N° 70750823, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

“Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo 14, Tarapoto 2018”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 70750823

FECHA: 4 de febrero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE
INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Konny Pamela Vargas Guzmán

INFORME TITULADO:

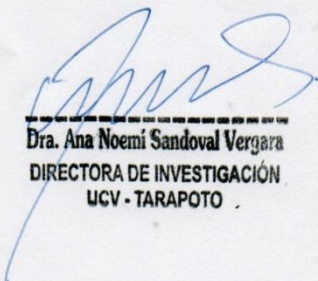
“Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos king kong tipo
14, Tarapoto 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 16



Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO