



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero,
para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas,
Moyobamba 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Isaac Ludovico Ramírez Mallqui

ASESOR:

Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

LINEA DE INVESTIGACION:

Diseño Sísmico y Estructural

MOYOBAMBA – PERU

2018

Página del jurado



Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña

Presidente



Mg. Andrés Pinedo Delgado

Secretario



Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

Vocal

Dedicatoria

A dios, por el acompañamiento espiritual que siempre me brinda, por fortalecerme y lograr mis objetivos. A mis padres, sr. Evangelio Ramírez Ramírez y Sra. Lorenza Mallqui Poma, quienes son que me llenan de fuerzas para seguir adelante y ser mi guía. A mis hijos, Brayam, Kaory y Stephanie quienes son el motor y motivo de mi vida, mi inspiración para salir adelante.

A mi abuelita Paulina Ramírez Gamarra Q.E.P.D, a mis hermanos, por todo el cariño y comprensión que siempre me brindan junto con su respaldo y apoyo incondicional. A mi novia MGMR, por su amor, su cariño y acompañarme en todo momento, dándome fuerzas para seguir adelante con grandes manifestaciones de afecto.

Agradecimiento

El siguiente proyecto de tesis van mis agradecimientos a la universidad Cesar Vallejo por consignar a mis docentes que me han formado con su gran sabiduría quienes cada día se esforzaron por enseñarme y cuyas palabras aún siguen enseñando con el paso del tiempo, que todo ello lo realizan con la finalidad de culminar satisfactoriamente este proyecto, la cual fue llevado a cabo con mucho esfuerzo y dedicación.

Al Ing. Benjamín López Cahuaza, por la orientación e información que me viene brindando durante mi proyecto de tesis de manera satisfactoria. Agradezco a mis compañeros, por los consejos y enseñanzas recibidas durante los años de estudio.

Declaración de autenticidad

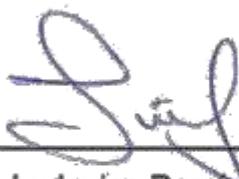
Yo, Isaac Ludovico Ramírez Mallqui, identificado con DNI N° 10766993, autor de mi investigación titulada:

"Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) 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.
- 4) 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 (representar 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.

Moyobamba, 14 de diciembre de 2017.



Isaac Ludovico Ramírez Mallqui

DNI 10766993

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:

“Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017”, 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

Contenido	pág.
Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos	15
1.3. Teoría relacionada al tema.....	19
1.3.1. Placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías	19
1.3.2. Componentes del concreto armado para la elaboración de placas prefabricadas a base de arena, cemento y malla de acero.	19
1.3.3. Viviendas.....	22
1.3.4. Muros.	22
1.3.5. Zapatas.	23
1.3.6. Columnas.	23
1.3.7. Vigas	24
1.3.8. Tabiquería	24
1.3.9. Losa	24
1.3.10. Las viviendas en la región San Martín	24
1.4. Formulación del problema.....	30
1.5. Justificación del estudio	30
1.6. Hipótesis	31

1.7. Objetivos.....	31
II. METODO.....	31
2.1. Diseño de investigación	31
2.2. Variables, operacionalización.....	32
2.3. Población y muestra.....	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	34
2.5. Métodos de análisis de datos	35
2.6. Aspectos éticos.....	35
III. RESULTADOS.....	36
IV. DISCUSIÓN	77
V. CONCLUSIONES.....	79
VI. RECOMENDACIONES	80
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	81
ANEXOS.....	83
Matriz de consistencia del proyecto de tesis	
Instrumentos de recolección de datos	
Validación de instrumentos	
Granulometría de agregado fino	
Granulometría de agregado grueso	
Diseño de concreto	
Roturas de concreto	
Análisis de costo	
Revisión gramatical y ortográfica del desarrollo de proyecto de investigación	
Constancia de corrección de estilo	
Acta de aprobación de originalidad de tesis	
Autorización de publicación de tesis al repositorio institucional UCV	

Índice de tablas

Tabla 1. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007	26
Tabla 2. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según área de residencia y material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007	28
Tabla 3. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en las paredes exteriores, según provincia, 1993.....	29
Tabla 4. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en las paredes exteriores, según provincia, 2007.....	29
Tabla 5. Operacionalización de la variable independiente	32
Tabla 6. Operacionalización de la variable dependiente.....	33
Tabla 7. Análisis granulométrico por tamizado de agregado fino (ASTM C 33-83)	47
Tabla 8. Peso específico y absorción de agregado fino (Norma ASTM C 127)	48
Tabla 9. Peso unitario de agregado fino (Norma ASTM C 29)	49
Tabla 10. Análisis granulométrico por tamizado de agregado grueso (ASTM C 33-83).....	49
Tabla 11. Peso específico y absorción de agregado grueso (Norma ASTM C 128)	50
Tabla 12. Peso unitario de agregado grueso (Norma ASTM C 29)	51
Tabla 13. Peso seco para el diseño de mezcla.....	57
Tabla 14. Diseño en tesis para 1 m ³ de concreto (peso de materiales corregidos).....	59
Tabla 15. Pruebas de resistencia a la compresión de especímenes de concreto (ASTM C-39)	65
Tabla 16. Exposición a la intemperie (Tiempo 0-30 días)	70
Tabla 17. Exposición a la intemperie (Tiempo 45 días)	71
Tabla 18. Costo unitario de un muro de ladrillo en m ²	74
Tabla 19. Analisis de costo de concreto f'c=175 kg/cm ² en 1m ³	75

Índice de figuras

Figura 1. En Latinoamérica el Perú es el tercer país con mayor déficit de viviendas.	13
Figura 2. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento	14
Figura 3. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007 (%).....	27
Figura 4. Mapa político del Perú / San Martín.....	36
Figura 5. Mapa Político de la Región San Martín / Mapa Político de la provincia de Moyobamba.....	37
Figura 6. Climatología de Moyobamba.....	38
Figura 7. Pluviosidad.....	39
Figura 8. Curva granulométrica de agregado fino.....	48
Figura 9. Curva granulométrica de agregado grueso	50
Figura 10. Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero de acuerdo a la proporción de diseño	66

RESUMEN

La presente investigación denominada “Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017” busca dotar al rubro constructor de la ciudad de Moyobamba de un elemento de construcción cuya característica principal sea la de ser más baratas que los materiales de construcción tradicionales, sin descuidar los aspectos básicos de resistencia a la humedad, durabilidad y resistencia, es así que para ello se decidió hacer uso de una investigación de tipo descriptivo comparativo experimental, en la cual dichas placas se pusieron a prueba los aspectos de resistencia a la humedad, durabilidad y resistencia en un laboratorio de mecánica de suelo y concreto, asimismo se hizo uso del programa S10 para la determinación de costos mediante la técnica de costos unitarios. Es así que tras las pruebas realizadas se logró obtener que el grado de durabilidad obtenida en las pruebas realizadas menor a 0.5 % es óptimo y se adecua a un material permeable y se mantiene intacto ante cualquier evento de natural o artificial, asimismo se logró determinar que dimensión grado de humedad menor a 0% absorben líquidos y pierden su textura, de 0% a 1% son permeables no absorben líquidos y de 1 % absorben líquidos se saturan fácilmente y pierde la resistencia ante una fuerza física o mecánica. Con respecto a la calidad sólida de acuerdo con la configuración de mezcla entre cemento-arena-malla de acero, y la fabricación de ejemplos de prueba para la prueba, se obtuvo la calidad sólida de resistencia de concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$. Finalmente se logró determinar que la construcción mediante las placas prefabricadas es más barata ya que el costo de la construcción del muro de ladrillo en un metro cuadrado su costo es de s/. 85.84 soles y para un metro cuadrado de muro con las placas es de s/. 49.25 soles, lo que representa un gran ahorro.

Palabras clave: Placas prefabricadas, construcción de viviendas económicas.

ABSTRACT

The present research called "Elaboration of prefabricated plates based on cement-sand-steel mesh, for walls and partitions in the construction of affordable housing, Moyobamba 2017" seeks to provide the construction sector of the city of Moyobamba with a construction element whose main characteristic is to be cheaper than traditional building materials, without neglecting the basic aspects of resistance to moisture, durability and resistance, so it was decided to make use of a comparative experimental descriptive research, in the which plates were put to the test the aspects of resistance to humidity, durability and resistance in a laboratory of soil and concrete mechanics, also made use of the S10 program for the determination of costs through the technique of unit costs. Thus, after the tests carried out it was possible to obtain that the degree of durability obtained in the tests carried out less than 0.5% is optimal and is adapted to a permeable material and remains intact before any natural or artificial event, it was also determined that dimension humidity degree less than 0% absorb liquids and lose their texture, from 0% to 1% are permeable do not absorb liquids and 1% absorb liquids are easily saturated and lose resistance to a physical or mechanical force. Regarding the solid quality according to the cement-sand-steel mesh mix configuration, and the manufacture of test samples for the test, the solid concrete strength quality $f'c = 175 \text{ Kg / cm}^2$ was obtained. Finally, it was possible to determine that the construction by means of the prefabricated plates is cheaper since the cost of the construction of the brick wall in a square meter its cost is of s /. 85.84 soles and for one square meter of wall with the plates is of s /. 49.25 soles, which represents a great saving.

Keywords: Prefabricated plates, construction of affordable housing.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial las viviendas están construidas de acuerdo a las posibilidades económicas, es ahí donde se ve que las familias de bajos recursos económicos no cuentan con viviendas de buena estructura en donde los tipos de materiales son inadecuados, con muros de calamina, madera, plástico, etc. En algunos casos las viviendas son en restos de vehículos de viaje, contenedor, cuevas, etc.

En Sudamérica las construcciones de viviendas son de diferentes tipos de muros, lo cual no les permite a los residentes mejorar su calidad de vida, dichos muros en la mayoría de los casos son construidos sin obedecer a un plano, y en otros casos no están diseñados para proteger y garantizar en caso de algún cambio climático como la lluvia, frío y calor.



Figura 1. En Latinoamérica el Perú es el tercer país con mayor déficit de viviendas.

En el Perú las viviendas en zonas rurales y urbanas, están construidas de manera empírica sin ninguna norma técnica que garanticen la buena calidad de vida. La falta de control de nuestras autoridades y

desconocimiento de las consecuencias que pueden ocasionar, las viviendas en zonas rurales en su mayoría están construidas de manera artesanal o antigua, como por ejemplo de adobe, tapial, quincha, madera, paja, piedra, etc.

De acuerdo al informe del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, hay un déficit de 1 800 000 viviendas, entre familias que no cuentan con una o habitan una vivienda precaria.



Figura 2. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

En San Martín las construcciones de viviendas en las zonas rurales y parte de zonas urbanas están construidas de quincha, madera, calamina y plástico, donde dichos materiales no se prestan para la obtención de buena calidad de vida de los habitantes. Las viviendas de quincha están propensas a la corrosión de las paredes por estar en una zona lluviosa y húmeda. En cuanto a las viviendas de madera, es un factor muy importante ahora no usar ningún tipo de madera por la deforestación total que estamos viviendo, debido a la tala indiscriminada de nuestros bosques, así mismo no presta seguridad en la construcción viviendas por qué no son resistentes y tienen menos durabilidad. Viviendas de muro plástico, estos tipos de viviendas no están permitidos por muchos factores, pero la falta de economía de

familias de extrema pobreza no les permite tener una vivienda adecuada.

Es por ello, con el trabajo de investigación se viene observando una inadecuada construcción de viviendas, así como los muros con materiales empleados, por lo que urge conocer el factor que contribuye a tener un buen ambiente o vivienda para así mejorar la calidad de vida de la población, sobre todo de la zona rural. El objetivo principal del trabajo es demostrar que la elaboración de placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla metálico de acero presenta ciertas ventajas para la construcción de viviendas económicas.

1.2. Trabajos previos

A nivel internacionales

- Pérez (2011), en su investigación denominada: *Diseño de muros prefabricados tipo llave*, (Tesis Ingeniería Civil). Universidad de San Carlos de Guatemala. Concluyó lo siguiente:
 - Una de las premisas de este trabajo es establecer que el sistema propuesto se puede utilizar para la fabricación de vivienda con losa, por lo que derivado de los ensayos realizados se demuestra que el sistema de muros tipo llave es apto para construir viviendas mínimas con losa.
 - El sistema no presenta fallas por asentamiento en ninguna de las dos paredes habiendo soportado un peso total de muro y losa de 1 341,60 kg y carga aplicada de 3 054,5 kg dando un valor de 4 396,10 kg. Esta carga fue aplicada sobre una longitud total de muros de 3,00 m, dando un valor de 1 465 kg/ml, este dato es superior al requerido por el UBC en la sección 1 161,4 Anclaje de Muros de Hormigón y Mampostería que corresponde a 417,50 kg/ml. Por lo tanto, concluimos que el sistema en su conjunto: cimentación-muro-losa es adecuado.
 - Los objetivos propuestos se cumplieron ya que logramos diseñar y fabricar los bloques propuestos y de igual manera el proceso de levantado de muros y losas ha sido factible de realizar.

- Guerra (2004), en su investigación denominada: *Prefabricados de concreto en la industria de la construcción*. (Tesis Ingeniero Constructor). Instituto Tecnológico de la Construcción, México. Concluyó que la comparativa entre estructura metálica y prefabricados es:
 - El costo con prefabricados se reduce en 40% comparado con la construcción a base de concreto y estructura metálica en la que se utiliza acero A-50 y los acero, así como pintura retardante al fuego y anticorrosiva lo cual incrementa su costo.
 - El plazo de ejecución de la obra utilizando prefabricados se reduce un 14% referente a la estructura metálica y concreto.
 - Referente a la mano de obra que se utiliza en la propuesta con prefabricados es 75% de ahorro referente a la de estructura metálica y concreto, ya que se requiere de más soldadores y ayudantes.
 - Se llega a la conclusión que la utilización de prefabricados para este proyecto de estacionamiento es la mejor alternativa.
 - Se puede decir que cada vez es más común la utilización de los elementos prefabricados de concreto en la industria de la construcción ya que ofrece grandes beneficios que se pueden definir en tres palabras "rapidez, economía y calidad"
- Méndez (2009), en su investigación denominada: *Diseño de tejas prefabricadas de bajo coste que incorporan residuos industriales de carácter puzolánico para uso en países en vías de desarrollo*, (Tesis Ingeniero Técnico de Obras Públicas). Universidad Politécnica de Valencia, España. Concluyó lo siguiente:
 - La sustitución parcial del cemento por CCA o FCC, supuso una reducción en la trabajabilidad de los morteros, debido a la elevada superficie específica de ambos materiales, que retuvieron agua de amasado. El efecto contrario se observó cuando se utilizó CV; en este caso la forma esférica de las partículas consiguió un efecto lubricante que mejoró la trabajabilidad.

- Las probetas en las que se sustituyó hasta un 30% de cemento por puzolanas (CV, CCA, FCC o mezcla de ellas), cuando se curaron a temperatura ambiente durante 90 días, presentaron resistencias a flexo tracción y compresión superiores a los morteros patrón correspondientes.
- La carga máxima soportada por las tejas, curadas a temperatura ambiente durante 90 días, en la que se sustituyó hasta un 30% de cemento por mezclas de CCA y CV, en la mayoría de los casos, presentaron valores superiores a la teja patrón. En referencia a los resultados a 28 días de curado, aunque alguna de las tejas que contenían CCA y CV soportaron cargas inferiores a la teja patrón, en todos los casos, la carga máxima obtenida fue netamente superior a los 800N exigidos por la normativa.
- La carga máxima soportada por las tejas curadas a temperatura ambiente durante 90 días, en las que se sustituyó hasta un 30% de cemento por puzolana (CV y/o FCC), fue superior a la carga soportada por la teja patrón. En la experiencia realizada a 28 días de curado, las resistencias fueron similares a las obtenidas a 90 días de curado, si bien la carga máxima soportada no llegó en ningún caso a los 800N exigidos por la normativa. Este valor tan sólo se alcanzó en algunos casos a los 90 días de curado.
- La resistencia al impacto fue superior al valor de 1, exigido por la normativa, para todos los porcentajes de sustitución y todas las puzolanas estudiadas.
- El ensayo de impermeabilidad fue positivo para todos los porcentajes y tipos de puzolana estudiados; si bien inicialmente se presentan algunos problemas en las tejas que contenían catalizador, debido a la baja trabajabilidad de los morteros, que facilitaban la permeabilidad, este hecho se solucionó con la adición de pequeñas cantidades de superplastificante.
- De forma general podemos concluir que es factible la sustitución de hasta un 30% de cemento en peso por CCA, CV y/o FCC, lo que supondría un beneficio económico (las puzolanas estudiadas

son materiales residuales, con un coste inferior al cemento y de difícil gestión) y un beneficio ecológico (la utilización de las puzolanas mencionadas supondría reducir la producción de Clinker, que contribuye al efecto invernadero).

- Nieto (2014), en su investigación denominada: *Diseño de una vivienda de dos plantas con soluciones prefabricadas*. (Maestría en Construcción). Universidad de Cuenca, Ecuador. Llego a las siguientes conclusiones:
 - Es importante acatar las recomendaciones arquitectónicas, referente al diseño de viviendas prefabricadas, para poder obtener el mayor provecho del dimensionamiento de los elementos a prefabricar, y disminuir la variación de elementos, para aumentar la productividad en taller, y disminuir confusiones en obra al momento de ensamblar la edificación.
 - Es sustancial el trabajo conjunto de profesionales del diseño y construcción, formando un equipo con Arquitecto, Ingeniero estructural e Ingeniero constructor, para analizar cada etapa y detalle del proyecto en la fase de Diseño, para evitar contratiempos en el proceso de construcción, con el objetivo de obtener el mayor rendimiento en obra.
 - Es importante considerar el tamaño, volumen y peso de los elementos a prefabricar para poder determinar el costo final de la construcción, considerando el costo por unidad de tiempo que poseen los equipos de montaje, y el transporte.
 - Es importante conocer el lugar donde se va a edificar y las rutas de acceso, para evitar conflictos en el transporte de los elementos prefabricados.
 - Es necesario conocer la capacidad de carga y de elevación que tienen las grúas en la ciudad, para poder diseñar el tamaño que puede tener un elemento prefabricado, para evitar gastos elevados en el caso de trasladar grúas de más tamaño de otras

ciudades del país, incrementando perjudicialmente los costos de la construcción.

- Para viviendas de interés social, se puede edificar con esta tipología, y con el costo que tiene el bono de vivienda generar casas con mejores acabados, o con espacios más grandes, con mejor calidad y seguridad.
- La presente tipología constructiva sería una excelente solución para ser adoptada por el MIDUVI del Azuay y/o Cañar, debido que los proyectos son dispersos, es más factible tener prefabricada la vivienda en taller, transportarla desarmada, y ser ensamblada en obra, en el lugar que corresponda, y por su bajo costo, solo ser montado por operadores, sin el uso de maquinaria pesada, solo de un camión liviano para transporte de la estructura y el resto de soluciones prefabricadas.

1.3. Teoría relacionada al tema

1.3.1. Placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías

son placas sólidas reforzadas, consideradas como componentes básicos de nivel bidimensional, es decir, tienen poco contraste con sus otras dos medidas (de largo, alto), que se miden en la premisa del trabajo suelo - acero. Donde asegurar dureza, control de humedad y protección. (Costa, 2009)

Los componentes prefabricados pueden ser aptos como violín y tamaño, donde pueden ajustarse a la apropiación del edificio de la empresa. El peso y el estado de los componentes solo están limitados por los grupos de ensamblaje y la practicidad del límite de transporte.

1.3.2. Componentes del concreto armado para la elaboración de placas prefabricadas a base de arena, cemento y malla de acero.

a. Cemento. - El concreto es un polvo fino adquirido por calcinación a 1.450 ° C, con la mezcla de piedra caliza, tierra y mineral de hierro. El

resultado o resultado del procedimiento de calcinación es clinker. En donde se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos para producir cemento.

Los bonos se utilizan en su mayor parte para crear morteros y cementos cuando se mezclan con agua y totales, regulares o simulados, consiguiendo con ellos componentes de desarrollo preensamblados o basados en las cercanías. (Fernández, 2013)

En cuanto al telón de fondo histórico del hormigón, hasta el siglo XVIII ostensiblemente que las cubiertas de una especie utilizadas como parte del desarrollo eran morteros y limas impulsadas por el agua, sea como fuere, es en medio de este siglo cuando despierta un gran entusiasmo por información de bonos. (Fernández, 2013)

John Smeaton, arquitecto de yorkshire (Inglaterra), reconstruido en 1758 en el faro eddystone a la deriva de Cornualles, se encuentra con morteros formados por la expansión de una puzolana a una piedra caliza con un alto grado de barro fueron los individuos que dieron mejores resultados contra la actividad de las aguas marinas y que la cercanía de la tierra en el Limes, no les duele tan bien como eso, en realidad las realza, haciendo que estas limas se fraguasen sumergidas y que solidificadas solían ser insolubles en ella. (Fernández, 2013)

Arcilla. - Terreno finamente dividido, compuesto de totales de silicatos hidratados de aluminio, que continúa con el deterioro de los minerales del aluminio, blanco cuando no está adulterado y sombreado distintivo dependiendo de las contaminaciones que contiene. (Duda, 1997)

Materiales calcáreos. - son suelos que tienen calcico, suelen ser rocosos y de color mas o menos blanco-amarillento, comunmente mas conocidos suelos **calizos** porque proceden de la descomposicion de la piedra caliza. (Duda, 1997)

Caliza. - son rocas sedimentarias formadas de carbonato de calcio, tienen una textura micrita, de colores blanco, negro, gris azulado y marrón, son de minerales esenciales de calcita (Duda, 1997)

La piedra caliza es carbonato de calcio (CaCO_3) es abundante en naturaleza, para fabricar concreto portland es apropiado desde cualquier arreglo geográfico. Los tipos más puros de piedra caliza son aragonito y pez calcáreo (calcita) Con relación a ello Duda (1997) describe que:

La lucha calcárea toma forma en el marco hexagonal y aragonito en el romboidal. El peso particular de la pelea calcárea es 2.70 y 2.95 aragonito. Una variedad de lucha calcárea de grano naturalmente visible, es el mármol. Es ineficiente utilizar mármol para fabricar bonos. (p. 263)

b. Agregados.

En el presente proyecto se consideran que se agregan al material inicial, regular o falso, por ejemplo, arena, roca, piedra machacada y hierro de la escoria del calentador de impacto, que se utiliza con un enlace medio para enmarcar concreto granular o mortero a presión.

Arena.- Agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas, sobre todo si son silíceas. acumuladas en las orillas de los ríos o mar y en capas de los terrenos de acarreo.

Arena gruesa.- son partículas donde sus granos pasan por un tamiz de 5 mm de diámetro y son retenidos por otro de 2.5 mm

Arena media. - es aquella cuyos granos pasan por un tamiz de 2.5 mm de diámetro y son retenidos por otro de 1 mm

Arena fina. - son partículas que sus granos pasan por un tamiz de mallas de 1 mm de diámetro y son retenidos por otro de 0.25 mm

c. Malla de metálica de acero.

Forman parte de polos puestos en rodamientos longitudinales y transversales (redes Q) cuadrados o rectángulos (redes R), estando unidos con los polos longitudinales transversales por soldadura eléctrica en los focos de intersección. Asimismo, Mayagoitia (2011) menciona que:

Las mallas electrosoldadas se utilizan en aplicaciones de cribado en seco o húmedo, de material natural o triturado, principalmente de carbón, coque y escoria. Se caracterizan por ser resistentes a la vibración, tener un gran porcentaje de superficie de cribado y una alta precisión en la clasificación. Se fabrican en acero al carbono, al mangneso e inoxidable, teniendo una elevada vida útil y con alambres redondos o perfilados para evitar el acuñamiento. (p. 162)

d. Agua. - Fluido directo, lúgubre, sin perfume y aburrido en un estado no adulterado, cuyas partículas están enmarcadas por dos iotas de hidrógeno y una de oxígeno, y que constituye el segmento más rico de la superficie de la Tierra y la mayor parte de todas las formas de vida. (Formula química H₂O). (Mayagoitia, 2011)

1.3.3. Viviendas.

La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Este tipo de edificación ofrece refugio a los seres humanos y les protege de las condiciones climáticas adversas, además de proporcionarles intimidad y espacio para guardar sus pertenencias y desarrollar sus actividades cotidianas en donde esta construcción son accesibles y económicas.

Viviendas económicas.

Son viviendas que están construidas por elementos o muros estructurales resistentes con placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla de acero y a un costo menor, construidas de acuerdo a las normas establecidas donde soportaran las condiciones climáticas como lluvia, sol, frío, etc. Y de alta durabilidad.

1.3.4. Muros.

Muro de corte o Placa. - Muro estructural diseñado para resistir combinaciones de fuerzas cortantes, momentos y fuerzas axiales inducidas por cargas laterales.

Muro estructural. - Elemento estructural, generalmente vertical empleado para encerrar o separar ambientes, resistir cargas axiales de gravedad y resistir cargas perpendiculares a su plano proveniente de empujes laterales de suelos o líquidos.

1.3.5. Zapatas.

Son cimentaciones superficiales, que sirven de apoyo a una construcción para evitar el hundimiento, así mismo soporta el peso de toda la estructura que se encuentra encima de ella. En donde encontramos varios tipos de zapatas como: aisladas, combinadas, céntricas, excéntricas, etc.

Por otro lado, también tenemos zapatas profundas para construcciones de mayor altura y resistencia como pilotes, caison, etc.

1.3.6. Columnas.

Es un soporte vertical, de forma alargada que permite sostener el peso de una estructura. Las secciones pueden ser circular, cuadrangular o rectangular.

Las columnas se deben diseñar para resistir las fuerzas axiales que provienen de las cargas amplificadas de todos los pisos, y el momento máximo debido a las cargas amplificadas, considerando la carga viva actuando en solo uno de los tramos adyacentes del piso o techo bajo consideración. También debe considerarse la condición de carga que produzca la máxima relación (excentricidad) entre el momento y carga axial. Por su parte Otazzi (2005) considera que:

En pórticos o en elementos continuos deberá prestarse atención al efecto de las cargas no balanceadas de los pisos, tanto en las columnas exteriores como en las interiores, y a la carga excéntrica debida a otras causas. (p. 67)

1.3.7. Vigas

Son elementos estructurales de concreto armado, diseñados para soportar las cargas lineales, concentradas o uniformes en una sola dirección.

Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de viga y columna, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. Además, las vigas soportan cargas a compresión que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado. (Otazzi, 2005)

1.3.8. Tabiquería

Un divisor no básico que aísla y sub - es terreno separado, en su mayor parte es un componente asentado y nebuloso que puede introducirse en cualquier lugar de manera confiable cuando no le da una sobrecarga. (Otazzi, 2005)

1.3.9. Losa

Elemento estructural de espesor reducido respecto de sus otras dimensiones usado como techo o piso, generalmente horizontal y armado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo existente en su contorno. Usado también como diafragma rígido para mantener la unidad de la estructura frente a cargas horizontales de sismo. (Otazzi, 2005)

1.3.10. Las viviendas en la región San Martín.

El desarrollo del alojamiento comienza con la metodología de ingeniería del trabajo, a partir de la cual se adquieren ilustraciones en planta, cortes, alturas y elementos sutiles. Intentamos delinear un edificio simétrico tanto en la difusión de las masas como en las rigideces, la coherencia en la estructura y una calidad satisfactoria; Del mismo modo, la normalidad en la planta para evadir problemas de par

en un temblor sísmico, que cumple con la norma E.030. Por su parte Delgado (2006) considera que:

El edificio no debe sufrir ningún daño en medio de un temblor sísmico suave, puede dañar dentro de puntos de corte mediocres para repararlo en terremotos directos, y no debe caer en medio de temblores extremos, mientras salvaguarda la integridad física de sus inquilinos. (p. 98)

Muros de concreto armado. - Como se indica en el artículo 21.9.3.2 del NTE E.060, el grosor de la base de los separadores de la cancha es de 0,15 m, estimación que se confirmará en consecuencia por el recuento de los poderes de corte en la base.

Muros de albañilería. -

Densidad de Muros Como componente de la medición previa y la organización del edificio, se debe calcular el grosor de la base de los separadores de rodamientos utilizando la articulación que acompaña al artículo 19.2 de la NTE E.070.

Espesor de muro Para el plan de trabajo en piedra se utilizan bloques de clase IV sólidos (30% huecos) tipo King Kong Industrial, según la tabla N ° 1 de la NTE E.070, una cuerda de amarre con un espesor de 0.13 m. Verifique el grosor de la base requerida por el artículo 19 de la NTE E.070 en relación con la altura

Material predominante en las paredes

En la región San Martín teniendo los datos estadísticos en base a estudios y recopilación de información del instituto nacional de estadística INEI tenemos las siguientes tablas y gráficos:

Tabla 1

San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007

Material predominante en las paredes exteriores	1993		2007		Incremento Intercensal		Incremento anual	tasa de crecimiento promedio anual %
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%		
Total	106257	100.0	167587	100.0	61330	57.7	4381.0	3.2
Ladrillo o bloque de cemento	21446	20.2	52193	31.2	30747	143	2196	6.4
Adobe o tapia	26058	24.5	27720	16.5	1662	6.4	119	0.4
Madera	24777	23.3	51440	30.7	26663	108	1905	5.2
Quincha	31585	29.8	30671	18.3	-914	-2.9	-65	-0.2
Estera	441	0.4	501	0.3	60	13.6	4	0.9
Piedra con Barro	1090	1.0	906	0.5	-184	-17	-13	-1.3
Piedra, sillar con cal o cemento	860	0.8	333	0.2	-527	-61	-38	-6.4
Otro material	-	-	3823	2.3	-	-	-	-

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Según el Censo del 2007, del total de viviendas particulares con ocupantes presentes que suman 167 mil 587 viviendas, se destaca que 52 mil 193 tienen como material predominante en las paredes exteriores ladrillos o bloques de cemento, lo que representa el 31,2%; asimismo, 51 mil 440 viviendas tienen como material predominante madera, lo que representa el (30,7%). Similarmente, 30 mil 671 viviendas tienen como material predominante quincha, lo que representa el 18,3% y 27 mil 720 viviendas presentan como material predominante adobe o tapia, lo que muestra el 16,5%. En menores proporciones, están las viviendas que tienen como material en las paredes exteriores, Otro material (2,3%); piedra con barro (0,5%); estera (0,3%) y piedra, sillar con cal o cemento (0,2%).

En contraste con el registro de 1993, es imperativo contar con la expansión de casas con bloques o cemento en los separadores exteriores, con un 143,4% de desarrollo, y que en términos directos es idéntico a 30 mil 747 que albergan más con este material en el período intercensal; adicionalmente, con divisores externos de casas de madera se habla de un 107.6% de desarrollo en un período similar,

hablando de un incremento de 26 mil 663 casas con este material. Se ve que mora con divisores de Ashlar con cal o bond, piedra con barro y cobertura, en medio del período intercensal, tiene una variedad negativa. La disminución más grande ocurre en hogares con piedra, sillar con cal o cemento (61,3%).

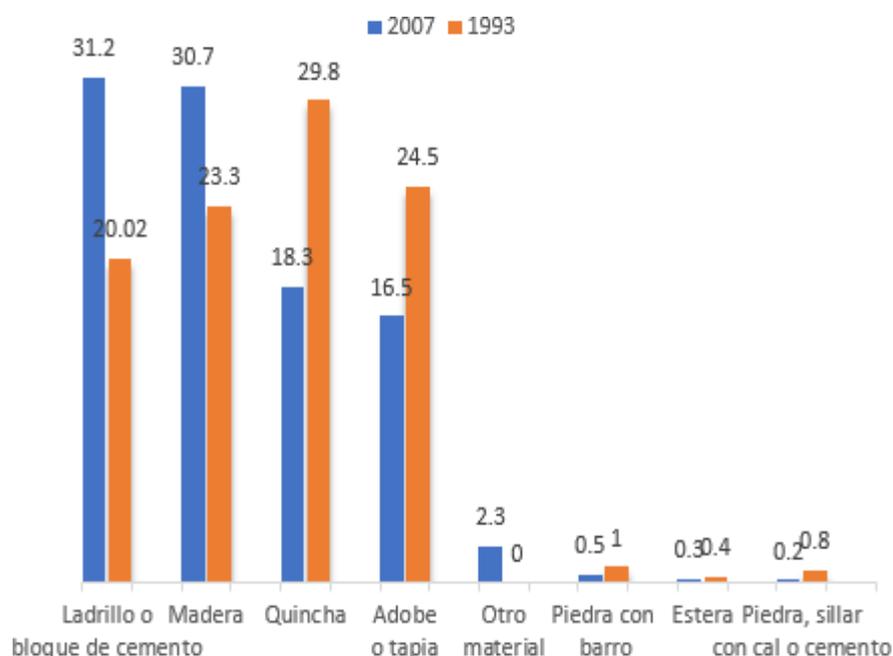


Figura 3. San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007 (%)

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Según área de residencia, el material predominante en las paredes exteriores de las viviendas del área urbana es el ladrillo o bloque de cemento, que representa el 45.1%; seguido de adobe o tapia y quincha que representa el 21.2% y 15.4% respectivamente; así mismo el área rural los materiales predominantes en las paredes exteriores de las viviendas son: el ladrillo o bloque de cemento (45,1%) y adobe o tapia (21,2%).

Tabla 2

San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, según área de residencia y material predominante en las paredes exteriores, 1993 y 2007

Área de residencia y material predominante en las paredes exteriores	1993		2007		Incremento Intercensal		Incremento anual	tasa de crecimiento promedio anual %
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%		
Urbana	63437	100.0	108207	100.0	44770	70.6	3198.0	3.8
Ladrillo o bloque de cemento	19449	30.7	48724	45.1	29275	150.5	2091	6.6
Adobe o tapia	20370	31.9	22962	21.2	2592	12.7	185	0.8
Madera	7968	12.6	16198	15.0	8230	103.3	588	5.1
Quincha	14054	22.2	16705	15.4	2651	18.9	189	1.2
Estera	160	0.3	233	0.2	73	45.6	5	2.7
Piedra con Barro	692	1.1	626	0.6	-66	-9.5	-5	-0.7
Piedra, sillar con cal o cemento	744	1.2	269	0.2	-475	-63.8	-34	-6.9
Otro material	-	-	2490	2.3	-	-	-	-
Rural	42820	100.0	108207	100.0	65387	153	4670.5	6.7
Ladrillo o bloque de cemento	1997	4.7	48724	45.1	46727	2340	3338	25.1
Adobe o tapia	5688	13.3	22962	21.2	17274	303.7	1234	10.3
Madera	16809	39.3	16198	15.0	-611	-3.6	-44	-0.3
Quincha	17531	40.8	16705	15.4	-826	-4.7	-59	-0.3
Estera	281	0.7	233	0.2	-48	-17.1	-3	-1.3
Piedra con Barro	398	0.9	626	0.6	228	57.3	16	3.2
Piedra, sillar con cal o cemento	116	0.3	269	0.2	153	131.9	11	6.1
Otro material	-	-	2490	2.3	-	-	-	-

Fuente: INEI-Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

A nivel provincial, San Martín es la que tiene el mayor porcentaje de viviendas en cuyas paredes exteriores predomina el ladrillo o bloque de cemento (42,8%); seguido de las provincias de Tocache y Moyobamba con 37,1% y 36,4%, respectivamente. El segundo material más utilizado a nivel provincial en las paredes de las viviendas es la madera; las provincias con mayor porcentaje de viviendas con este material son: Tocache (49,9) y Rioja (46,8%).

En comparación con el Censo 1993, las provincias con mayor porcentaje de viviendas en cuyas paredes exteriores predominó el ladrillo o bloque de cemento fueron: Tocache (34,0%), Huallaga (25,3%) y Mariscal Cáceres (24,8%). Mientras que las viviendas en cuyas paredes exteriores predominó la madera, se presentaron los mayores porcentajes en Tocache (47,5%) y Rioja (35,4%).

Tabla 3

San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en las paredes exteriores, según provincia, 1993

Provincia	Material predominante en las paredes exteriores								
	Total	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera	Quincha	Estera	Piedra con Barro	Piedra, sillar con cal o cemento	Otro material
1993									
Total	106257	21446	26058	24777	31585	441	1090	860	0
Moyobamba	13739	2900	2334	2740	5596	41	74	54	-
Bellavista	6340	769	895	597	3914	41	75	49	-
El Dorado	4246	28	2681	512	972	9	32	12	-
Huallaga	4109	1039	791	430	1740	7	67	35	-
Lamas	12896	387	5467	2699	4040	57	152	94	-
Mariscal Cáceres	8821	2186	958	2739	2653	40	170	75	-
Picota	5107	367	566	317	3742	8	68	39	-
Rioja	13501	3027	2147	4785	3344	52	58	88	-
San Martín	21573	5325	9400	2399	3867	96	245	241	-
Tocache	15925	5418	819	7559	1717	90	149	173	-

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993.

Tabla 4

San Martín: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en las paredes exteriores, según provincia, 2007

Provincia	Material predominante en las paredes exteriores								
	Total	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera	Quincha	Estera	Piedra con Barro	Piedra, sillar con cal o cemento	Otro material
2007									
Total	167587	52193	27720	51440	30671	501	906	333	3823
Moyobamba	26795	9747	1350	8813	6362	64	57	52	350
Bellavista	11400	2326	1228	2536	4820	38	49	19	384
El Dorado	7376	559	3358	1747	1439	15	77	4	177
Huallaga	5940	1675	612	1676	1778	12	64	10	113
Lamas	18246	2209	5127	6698	3434	47	180	61	490
Mariscal Cáceres	11941	4101	944	4361	2170	18	104	21	222
Picota	8540	1526	976	2006	3660	14	68	16	274
Rioja	24277	8344	1017	11371	3090	116	69	31	239
San Martín	35559	15216	12090	3498	3206	127	177	78	1167
Tocache	17513	6490	1018	8734	712	50	61	41	407

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2007.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquería contribuye en la construcción de viviendas económicas?

1.5. Justificación del estudio

El presente estudio de investigación surge como una necesidad dentro del sector de la construcción para optimizar el costo que se generan durante el proceso constructivo y la calidad de vida humana.

Justificación teórica. Esta investigación se fundamenta específicamente con los diferentes tipos de muros y tabiques como: muros de ladrillos, tapial, adobe, quincha, madera, plástico, etc. Este estudio servirá de información básica para la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías, a fin de que puedan tomar las decisiones pertinentes que permitan dar solución a los problemas de vivienda en la región.

Justificación práctica. A través de esta investigación se buscará contribuir significativamente en la construcción de viviendas económicas y así generar algunas recomendaciones de intervención en el desarrollo y/o proceso constructivo que permita mejorar la calidad de vida y optimizar el costo de la construcción.

Justificación metodológica. La investigación genera un instrumento de recolección de información para la construcción de viviendas económicas, Elaborando placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías, con el cual puede servir como guía a futuras investigaciones se sustentará pruebas de estudio como: resistencia, durabilidad, económico, etc.

Justificación social. Esta investigación es conveniente ya que la construcción de viviendas es la base de una vida humana desde cualquier ámbito, mejora la calidad de vida, evitaría complicaciones, pérdidas de recursos y tiempo durante el proceso constructivo de las viviendas. Ratificándose así vivir en un ámbito seguro, económico y cómodo en un sentido global.

1.6. Hipótesis

El uso de las placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías contribuye significativamente en la construcción de viviendas económicas.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Elaborar las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquería en la construcción de viviendas económicas.

Objetivos específicos

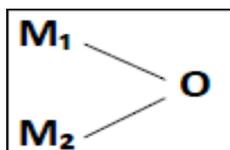
- Identificar las características de las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquería, en cuanto a humedad, durabilidad y resistencia.
- Determinar los costos para la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

La investigación seguirá un diseño descriptivo comparativo experimental, porque permitirá comparar las bondades de las placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla de acero con los materiales que se usan actualmente en la construcción de viviendas.

Esquema:



Donde:

M1: Muestra de las placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla de acero

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (cemento – arena – confitillo- malla de acero) de 25X30

M2: Muestra de los materiales que se usan actualmente en la construcción de viviendas.

$F'm = 65 \text{ kg/cm}^2$ fuerza característica a la compresión axial de ladrillo King Kong industrial.

O: información relevante a la muestra M1 y M2.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variables:

Variable independiente. - placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías

Variable dependiente. - viviendas económicas.

2.2.2. Operacionalización

Tabla 5

Operacionalización de la variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escalas de medición
Placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías	Su grosor son placas sólidas fortificadas consideradas como componentes auxiliares de nivel bidimensional, es decir, tiene poco contraste con sus otras dos medidas (de largo, alto), que se miden en la premisa del suelo - acero. Donde asegurar robustez, control de humedad y protección.	Operacionalmente las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías serán evaluadas en cuanto a su humedad, durabilidad y resistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Durabilidad • Resistencia 	Nominal - Si - no

Fuente: Marco teórico

Tabla 6*Operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escalas de medición
VIVENDAS ECONOMICAS	<p>La casa está cerrada y asegurada, que se desarrolla con el objetivo de que sea poseída por individuos.</p> <p>Este tipo de desarrollo ofrece refugio a los individuos y los protege de condiciones climáticas hostiles, a pesar de brindarles protección y espacio para almacenar sus activos y sus ejercicios regulares donde este desarrollo sea razonable y comprensivo.</p>	<p>Operacionalmente el costo de la vivienda se determinará mediante el costo de la elaboración de las placas, costo de transporte y costo de construcción de vivienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de fabricación. • Costo de transporte. • Costo de la construcción de vivienda. 	<p>Nominal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No

Fuente: Marco teórico

2.3. Población y muestra

Población:

Está constituida por todas las viviendas del distrito de Moyobamba.

Muestra:

Está constituida por una vivienda construida con placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero. En el distrito de Moyobamba.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

2.4.1. Técnicas. -

Observación. - para identificar las características de las viviendas en cuanto a sus materiales empleados en su construcción.

Experimentación. - mediante esta técnica se experimentará la resistencia, durabilidad y humedad de las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero.

2.4.2. Instrumentos.

- Fichas técnicas de evaluación de las viviendas actuales construidas de manera convencional o conocidas.
- Verificación de tablas para la dosificación de concreto de acuerdo a su fuerza de compresión ($f'c$).
- Ensayos compresión axial y biaxial, para determinar la resistencia al corte y la resistencia a la compresión.
- Exponer a la intemperie las muestras para verificar y demostrar su grado de durabilidad, humedad y resistencia.
- Ensayos de Grado de absorción de agua, para analizar su humedad promedio ante las muestras M1 y M2.
- Fichas técnicas de evaluación de las viviendas construidas con las placas prefabricadas.

2.5. Métodos de análisis de datos

Mediante la estadística descriptiva experimental se procesarán los datos y se obtendrá datos o resultados a la humedad promedio, durabilidad promedio y la resistencia promedio de las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, los cuales serán presentados en tablas y figuras estadísticas.

Así mismo se valorizará el costo unitario de las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para la construcción de viviendas económicas, el costo total de una vivienda con material prefabricado y su comparación respecto a las viviendas fabricadas y/o construidas con otros materiales

En cuanto a la discusión de los resultados se hará mediante la confrontación de las conclusiones de las tesis que forman parte de los antecedentes y con algunas teorías del marco teórico.

2.6. Aspectos éticos.

- Responsabilidad
- Verdad
- Respeto al medio ambiente y a las leyes

III. RESULTADOS

3.1. Aspectos generales

3.1.1. Aspectos físicos territoriales

El proyecto “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, se refiere a la elaboración de placas, para lograr así la determinación de las características para su proyección integral y posterior ejecución.

3.1.1.1. Ubicación del proyecto

3.1.1.1.1. Ubicación política

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en distrito de Moyobamba que pertenece a la provincia de Moyobamba.



Figura 4. Mapa político del Perú / San Martín

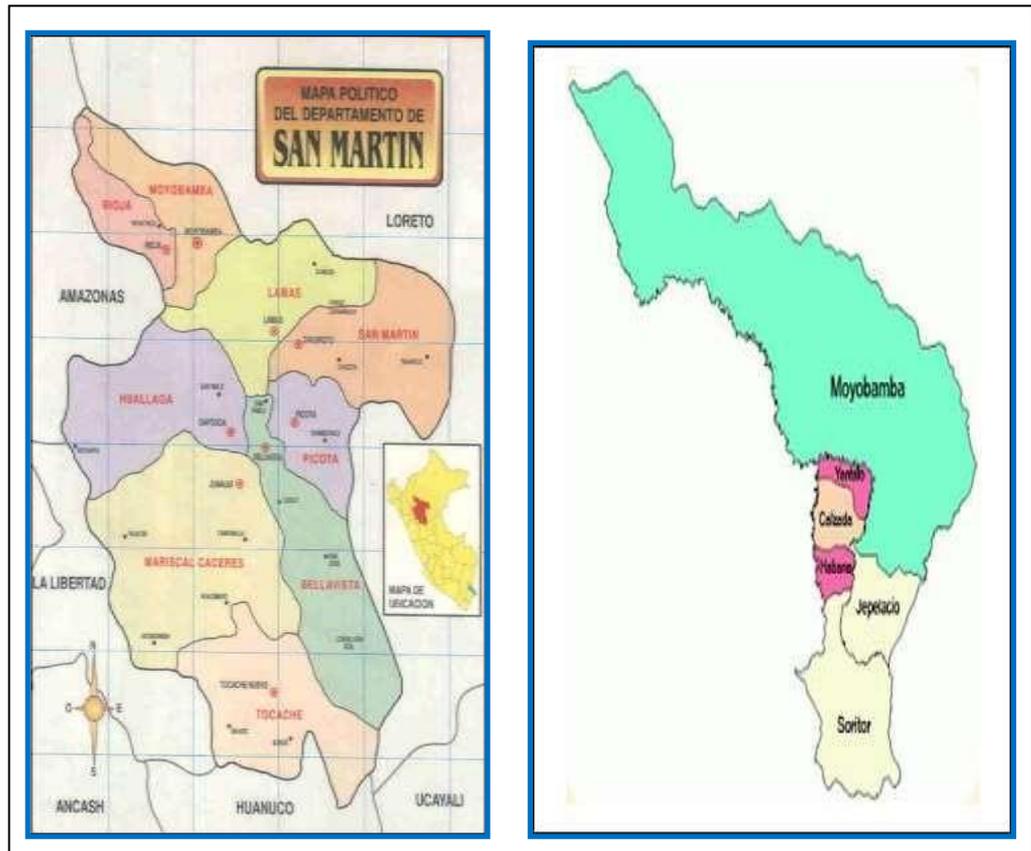


Figura 5. Mapa Político de la Región San Martín / Mapa Político de la provincia de Moyobamba

3.1.1.1.2. Ubicación geográfica

El proyecto tiene como coordenada 6°01'50.9" S – 76°58'27.8" W el mismo que se encuentra ubicado en el Jr. San Martín s/n del distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

3.1.1.2. Extensiones y límites

Moyobamba: tiene una extensión territorial de 3772.31 km², se encuentra situada a 860 m.s.n.m. la misma que limita:

- Sur: con la provincia de Huallaga y con la provincia de El Dorado
- Norte: con el departamento de Loreto
- Este: con la provincia de Lamas
- Oeste: con el departamento de Amazonas y provincia de rioja.

3.1.1.3. Climatología

El clima de la provincia de Moyobamba se caracteriza por ser un clima muy agradable lo cual es tropical de sabana lluviosa semi cálida y húmeda con una temperatura media anual de 22.8° C. en algunas noches en Moyobamba hace más frio con temperaturas récord de 6°C. de mínima y 45°C de máxima.

En el mes de diciembre es el más cálido del año, donde la temperatura promedios es de 24.4°C y el mes de agosto es donde hace más frio del año con 21.4°C. la variación de temperatura anual en promedio es de 3.0°C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	22.2	22.7	22.9	22.9	23.2	22.6	22.5	21.4	22.6	23.1	23.3	24.4
Temperatura min. (°C)	18.1	19.3	19.4	19	19.1	18.8	18.5	16.4	18.5	19.3	19.8	20
Temperatura máx. (°C)	26.4	26.1	26.4	26.8	27.3	26.5	26.6	26.4	26.7	26.9	26.9	28.8
Temperatura media (°F)	72	72.9	73.2	73.2	73.8	72.7	72.5	70.5	72.7	73.6	73.9	75.9
Temperatura min. (°F)	64.6	66.7	66.9	66.2	66.4	65.8	65.3	61.5	65.3	66.7	67.6	68
Temperatura máx. (°F)	79.5	79	79.5	80.2	81.1	79.7	79.9	79.5	80.1	80.4	80.4	83.8
Precipitación (mm)	137	121	173	136	89	77	62	68	108	142	126	115

Figura 6. Climatología de Moyobamba

Fuente: climate-data.org

3.1.1.4. Pluviosidad

La precipitación en Moyobamba es significativa con precipitaciones incluso durante el mes más seco, la precipitación anual es de 1354 mm al año. El mes de julio es el mes más seco con 62 mm de lluvia, en el mes de marzo la precipitación alcanza su máxima precipitación con un promedio de 173 mm.

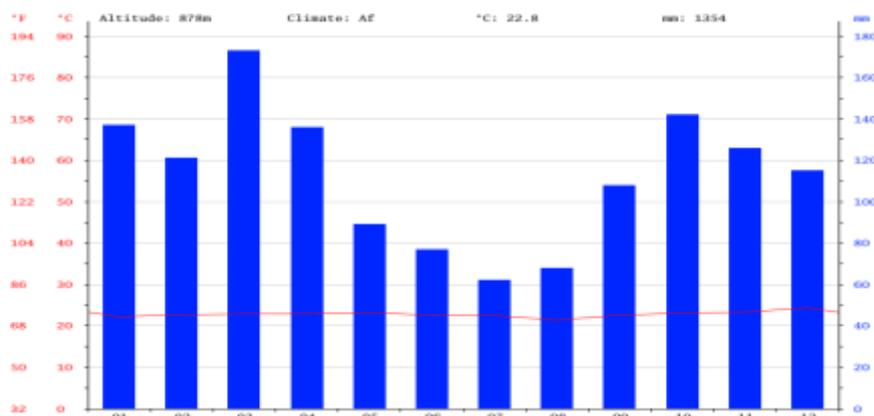


Figura 7. Pluviosidad

Fuente: climate-data.org

3.1.1.5. Humedad relativa

Persigue el mismo comportamiento que la pluviosidad, siendo elevada en los meses de mayor precipitación en un espacio de tiempo determinado.

3.1.1.6. Topografía

El terreno presenta una topografía plana rodeada de barranco.

3.1.2. Aspectos sociales

3.1.2.1. Demografía

Moyobamba es una ciudad de gran número de mestizos donde radican actualmente, con un porcentaje alto a nivel colonial.

3.1.2.2. Idioma

- ✓ Castellano
- ✓ Awajun

3.1.2.3. Organización social

a) Sector estatal

- ✓ Gobierno regional san Martin
- ✓ Proyecto especial alto mayo
- ✓ Poder judicial
- ✓ Ministerio publico
- ✓ Hospitales
- ✓ Instituciones educativas

b) Sector privado

- ✓ Grupo romero
- ✓ Universidad cesar vallejo
- ✓ Universidad alas peruanas
- ✓ Bancos o entidades financieras
- ✓ Centros de salud particulares

3.1.3. Aspectos de servicios

3.1.3.1. Servicios de agua, desagüe y energía eléctrica:

El distrito de Moyobamba cuenta con los servicios básicos siguientes:

- ✓ Agua potable
- ✓ Desagüe
- ✓ Energía eléctrica

3.1.3.2. Infraestructura educativa

- ✓ Serafín Filomeno
- ✓ Ignacia Velásquez
- ✓ María Lizarda Vásquez
- ✓ San Juan de Maynas

3.1.4. Aspectos económicos

3.1.4.1. Agricultura

- ✓ Café
- ✓ Cacao

- ✓ Arroz
- ✓ Piña

3.1.4.2. Ganadería

- ✓ Vacunos
- ✓ Porcinos
- ✓ Aves

3.1.5. Accesibilidad

Moyobamba cuenta con una vía terrestre principal que es la carretera Marginal de la Selva, esta vía une a la provincia con el Norte con las ciudades de Rioja, Bagua, Chiclayo; y por el Sur con las ciudades de Tarapoto, Juanjuí, Tocache, tingo María. Cabe señalar que la vía desde la ciudad de Chiclayo hasta la ciudad de Rioja esta asfaltada, y muy pronto se estará realizando el asfaltado del tramo a Rioja - Moyobamba, Tarapoto y Yurimaguas. Además, existen vías de acceso que unen a los distritos (Carretera Afirmada) y caseríos o centros poblados (Trochas Carrozables)

3.2. Levantamiento topográfico

3.2.1. Introducción

El proyecto “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, posee estudios topográficos que nos ayudaran a asemejar los accidentes naturales y artificiales.

3.2.2. Reconocimiento del terreno

3.2.2.1. Reconocimiento del terreno en estudio

El reconocimiento del terreno es el primer trabajo a considerar dentro de un levantamiento topográfico; lo cual encontraremos un panorama global de la situación actual.

Con el reconocimiento visual del objeto de estudio nos estará permitiendo conocer con claridad el terreno.

3.2.2.2. Aspectos del levantamiento topográfico

3.2.2.2.1. Georreferenciación

Para identificar el punto de control y/o referencia se realizó con la utilización de un equipo GPS, mediante coordenadas.

3.2.2.2.2. Ubicación del punto

El levantamiento topográfico tuvo como punto en el Jr. San Martín s/n del distrito de Moyobamba con las siguientes coordenadas:

Latitud $6^{\circ}01'51.2''$ **S** y longitud $76^{\circ}58'27.8''$ **W**

3.2.2.2.3. Puntos de control

Con este punto de control se busca dar a conocer el objeto de estudio del proyecto, así no afectar o dañar a los vecinos aledaños.

3.2.2.2.4. Sistema de unidades y sistema de referencia

3.2.2.2.4.1. Sistema de unidades

Están formadas por dos componentes de posición norte-sur que está dada por latitud, y este-oeste que está dada por longitud.

- **Latitud**

Es la medida de un ángulo formado por el plano ecuatorial con la línea que une a este punto al centro de la tierra, donde está comprendido entre -90° y 90° . Donde los valores negativos son para ubicar los puntos en el hemisferio sur y el valor 0° en la línea ecuatorial.

- **Longitud**

La referencia para la longitud está establecida en el meridiano de Greenwich donde no existe una referencia natural como es para la latitud con la línea ecuatorial, la longitud es una medida angular formada por el semiplano del eje de la tierra.

3.2.2.2.4.2. Sistema de referencia

El sistema que se empleara en desarrollo del trabajo es de métricos decimal y las medidas angulares serán mencionados en grados, minutos y segundos sexagesimales.

3.2.3. Trabajos topográficos

3.2.3.1. Generalidades

Consistió en el levantamiento de punto, colocando el equipo GPS Garmin Gpsmap 64s donde se midió como referencia la ubicación exacta que se ubica el inicio a este proyecto.

Estos datos permitirán conocer o servirán para realizar dibujos CAD o para realizar algunos cálculos de corte y relleno.

3.2.4. Levantamiento topográfico de la zona de estudio

Al inicio del proyecto se tomó un grupo de trabajo, donde teníamos de estar equipados con materiales y equipos:

a) Equipo utilizado

- ✓ GPS Garmin Gpsmap 64s
- ✓ Una wincha
- ✓ Una cámara fotográfica
- ✓ Estacas de madera
- ✓ Pintura esmalte

b) Brigada

- ✓ Un (01) ayudante
- ✓ Un (01) tesista

3.3. Características de las placas prefabricadas

3.3.1. Estudio de agregados

3.3.1.1. Cantera

Las canteras son fuentes principales de materiales pétreos o granulares donde se emplean en el sector de construcción de obras civiles. Lo cual tienen una vida útil.

En la ciudad de Moyobamba sector peaje se encuentra parte de una cantera para la extracción de agregados como es la arena, lo cual es rico en yacimiento de áridos naturales y para extracción son con maquinarias pesadas. Dicha cantera es aluvial.

Santa fe se encuentra ubicado en el distrito Elías Soplin, centro poblado de Segunda Jerusalén, anexo santa fe, se extrae la piedra lo cual lleva un proceso de trituración para selección de agregados de acuerdo al tamaño deseado, dichas rocas son de caliza.

Dichas canteras son a cielo abierto, en laderas cuando se arranca en las faldas del cerro mediante cortes de roca.

3.3.1.2. Objetivo

El presente estudio “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, mediante el estudio de mecánica de suelos determinaremos las características físicas de los agregados, esto llevara a cabo mediante la exploración de los materiales de las canteras para realizar los ensayos de laboratorio para contribuir al diseño planteado en el presente estudio adecuado para soportar cargas y seguridad en los muros y tabiquerías de las viviendas.

Entonces el diseño de concreto debe de llegar a una resistencia y durabilidad adecuada.

3.3.1.3. Alcance

El estudio de mecánica de suelos del proyecto “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, es de uso propio de la

misma sin poder usar estos datos para ningún otro proyecto de similares particularidades.

3.3.1.4. Descripción de los trabajos

3.3.1.4.1. Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio son: físicos y mecánicos. Que los físicos nos permitirán conocer la contextura de los agregados y mecánicas el comportamiento de los agregados ante las cargas externas. Entre análisis físicos-mecánicos de laboratorio tenemos:

a) Contenido de humedad (W%)

Se define como la relación entre el peso del agua, contenida en la muestra del agregado y el peso de la muestra completamente seca. Expresándose en porcentaje.

Donde:

$$\omega(\%) = \frac{P_w}{P_s} * 100$$

W(%) : contenido natural de humedad dado en %

P_w : peso del agua

P_s : peso de la muestra seca

Donde en laboratorio peso del agua P_w= P_{mh} – P_{ms}

P_{mh} : peso de muestra húmeda

P_{ms} : peso de muestra seca

Es necesario conocer o establecer las condiciones de humedad de los agregados.

b) Peso específico

Con este proceso se determina el peso volumétrico seco y suelto de los agregados, así mismo es la reacción entre el peso y el volumen ocupado por un material, expresado en kg/m³.

c) Procedimiento

Se selecciona el material en un espacio para no contaminarla muestra, formando para distribuir el material en cuatro partes, con el cucharón se toma una muestra en una tara o recipiente luego se limpia, luego se toma nota de los pesos, así mismo se mide o cuenta el volumen del recipiente.

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$P_{SS} = \frac{W_{mr} - W_r}{V} \times 1000$$

Donde:

P_{SS} : es el peso específico del agregado kg/m^3

W_{mr} : peso del recipiente más el peso del agregado kg.

W_r : peso del recipiente kg.

V : es el volumen del material en litros

d) Módulo de fineza

Es para dar a conocer el grosor o finura del agregado, donde se calcula sumando los porcentajes retenidos o acumulados en los tamices (N° 110, 50, 30, 16, 8, 4, 3", $\frac{3}{4}$ ", 1 1/2", 3" y de 6"), divididos toda la suma entre 100.

e) Absorción

Es cuando el material o agregado absorbe agua después de ser sumergida 24 horas, esta se expresa como porcentaje del peso seco el agregado se considera (seco) cuando este ha sido mantenido a una temperatura de 110°C por tiempo suficiente para mover toda el agua sin adoptar.

La capacidad de absorción se determina por medio de los procedimientos en NTP 400.022 para agregados finos y NTP 400.021 para agregados gruesos.

f) Peso seco suelto

El peso seco suelto de los agregados se mide llenando el material en un recipiente de volumen conocido, para cual se toma el peso del recipiente, luego se pesa el recipiente más el agregado seco suelto.

g) Peso seco varillado

El peso seco varillado de los agregados se mide llenando el material en un recipiente de volumen conocido, para cual se toma el peso del recipiente del material compacta dando en tres partes de la altura del recipiente con 25 golpes cada una, luego se suma el recipiente más el agregado seco varillado.

De acuerdo al ensayo realizado se consiguió los siguientes resultados:

Tabla 7

Análisis granulométrico por tamizado agregado fino (ASTM C 33-83).

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)								
Peso Lavado y Seco, [gr]	590.30							
Peso Inicial [gr]	554.73		522.59					
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas
3/8"	9.525	0			100	100	100	Diámetro nominal máximo.
N° 4	4.760	50.27	8.50	8.50	91.50	95	100	
N° 8	2.360	58.27	9.90	18.40	81.60	80	100	Módulo de finura. 2.5
N° 16	1.180	56.98	9.70	28.10	71.90	50	85	
N° 30	0.600	82.39	14.00	42.10	57.90	25	60	Peso específico seco (gr/cc) 2.6
N° 50	0.300	129.38	21.90	64.00	36.00	5	30	
N° 100	0.150	145.30	24.60	88.60	11.40	0	10	Absorción (%) 4.3
<N° 100	0.000	32.14	5.40	94.00	6.00			
								Humedad (%) 3.8
								Peso unitario suelto (Kg/m3) 1604.0
								Peso unitario compact. (Kg/m3) 1664.0

Fuente: Análisis de laboratorio.

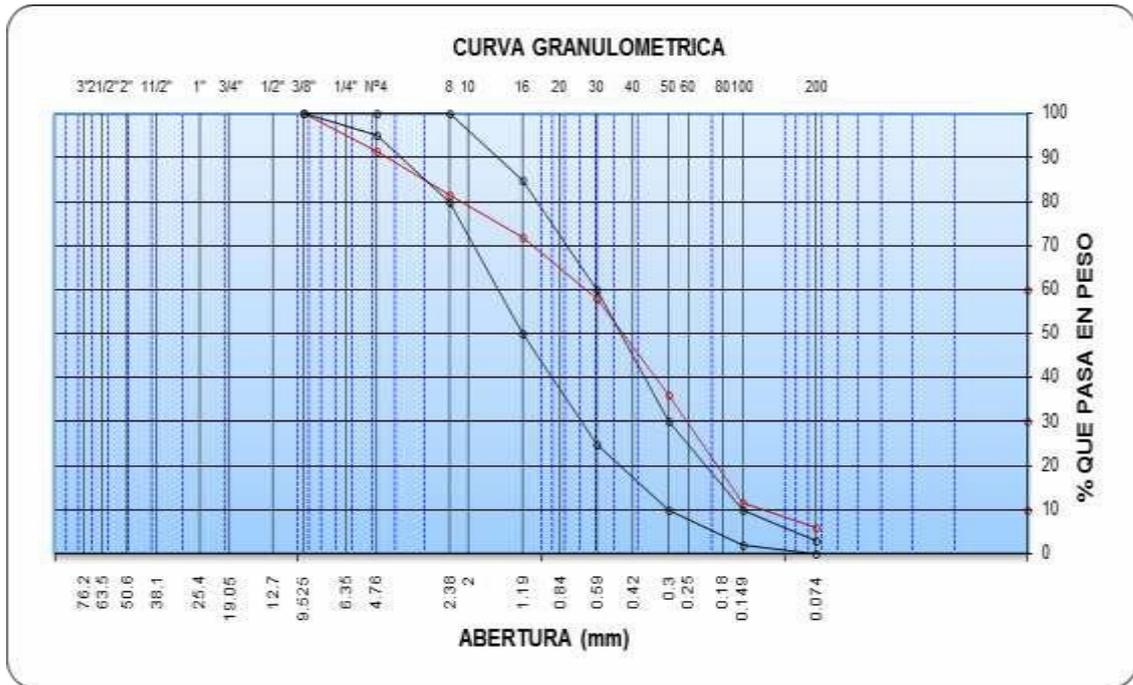


Figura 8. Curva granulométrica de agregado fino.

Fuente: Análisis de laboratorio.

Tabla 8

Peso específico y absorción de agregado fino (Norma ASTM C 127).

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)		
Procedimiento		
1. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola + peso del agua	[gr]	831.40
2. Peso de arena s.s.s. + peso de la fiola	[gr]	663.90
3. Peso Agua	[gr]	498.13
4. Peso de arena secada al horno + peso de la fiola	[gr]	663.20
5. Peso de la fiola	[gr]	163.40
6. Peso de arena secada al horno	[gr]	488.94
7. Peso de arena s. s. s.	[gr]	500.00
8. Volumen del balón	[cc]	500.00
9. Peso específico de masa	[gr/cc]	2.62
10. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc]	267.67
11. Peso específico aparente	[gr/cc]	-53.19
12. Porcentaje de absorción	[%]	2.26

Fuente: análisis de laboratorio.

Tabla 9*Peso unitario de agregado fino (Norma ASTM C 29).*

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)					
Procedimiento					
		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	9.600	9.554	9.699	10.020
2. Peso del molde	[Kg]	6.152	6.152	6.306	6.306
3. Peso del material	[Kg]	3.448	3.402	3.393	3.714
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1614.00	1593.00	1588.00	1739.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1604.00		1664.00	

Fuente: Análisis de laboratorio.**Tabla 10***Análisis granulométrico por tamizado de agregado grueso (ASTM C 33-83).*

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)									
Peso Lavado y Seco, [gr]		3241.90							
Peso Inicial [gr]		3130.20		2957.2					
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Percent.Ret. [%]	Percent.Ret. Acumulado [%]	Percent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
2"	50.80							Diámetro nominal	1/2"
1 1/2"	38.10				100.00			máximo.	
1"	25.40	0.00	0.00	1.09	98.91			Módulo de finura.	-
3/4"	19.05	1069.70	33.00	34.09	65.91	100	100		
1/2"	12.70	1686.50	52.00	86.09	13.91	90	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.59
3/8"	9.53	284.70	8.80	94.89	5.11	35	70		
N° 4	4.76	161.30	5.00	99.89	0.11	0	15	Absorción (%)	1.32
< N° 4	0.00	39.70	1.30	101.19	-1.19			Humedad (%)	2.00
								Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1404.00
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1591.00

Fuente: Análisis de laboratorio.

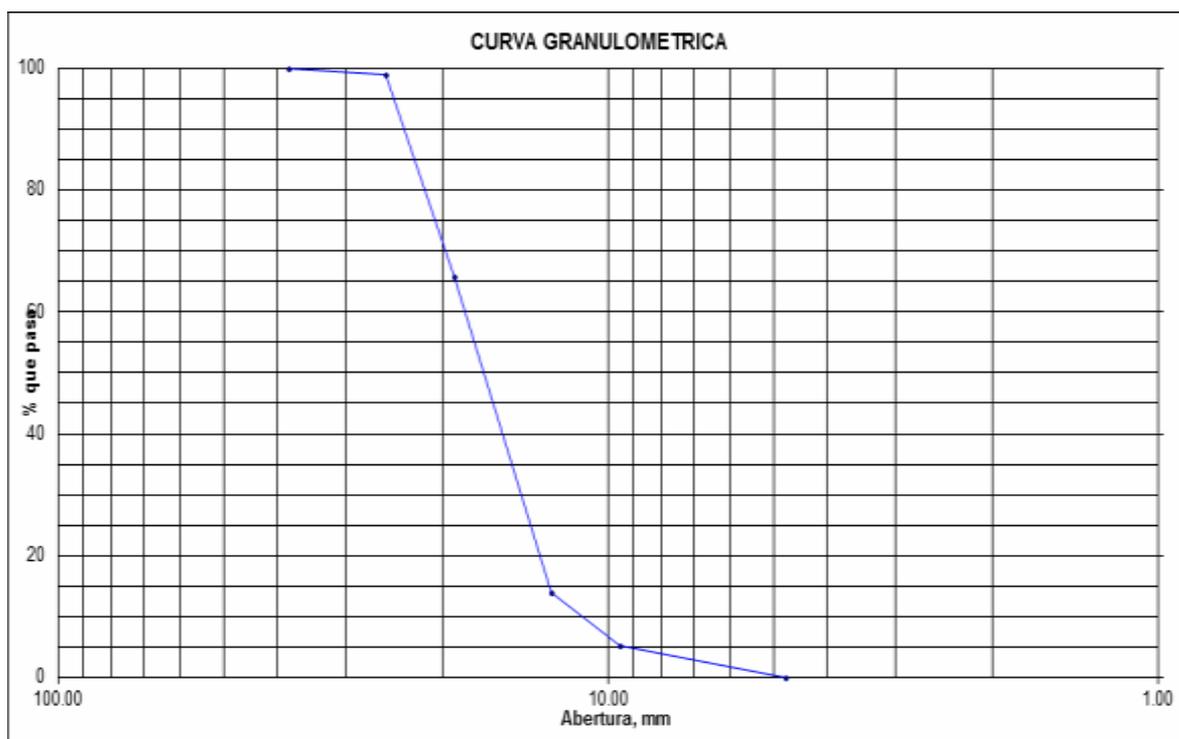


Figura 9. Curva granulométrica de agregado grueso.

Fuente: Análisis de laboratorio.

Tabla 11

Peso específico y absorción de agregado grueso (Norma ASTM C 128).

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 127)		
Procedimiento		
1. Peso de muestra secada al horno	[gr]	2489.00
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr]	2521.90
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr]	1562.00
4. Peso específico de masa	[gr/cc]	2.59
5. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc]	2.63
6. Peso específico aparente	[gr/cc]	2.69
7. Porcentaje de absorción	[%]	1.32

Fuente: Análisis de laboratorio.

Tabla 12*Peso unitario (Norma ASTM C 29)*

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)					
Procedimiento					
			P.U.S.	P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	17.898	18.008	19.520	19.870
2. Peso del molde	[Kg]	4.901	4.901	4.901	4.901
3. Peso del material	[Kg]	12.997	13.107	14.619	14.969
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1398.00	1409.00	1572.00	1610.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]		1404.00		1591.00

Fuente: Análisis de laboratorio.

3.3.2. Diseño de mezcla de concreto

Generalidades

Selección de las proporciones del concreto de calidad $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ por el Método del Comité 211 del ACI

a) Especificaciones

Se desea calcular las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en las placas prefabricadas para el proyecto "elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017" Las especificaciones de obra indican.

- No existen limitaciones en el diseño por presencia de procesos de congelación; presencia de ion cloruro; o ataques por sulfatos.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días.
- Las condiciones de colocación requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica.
- El tamaño máximo nominal del agregado grueso es de 1/2".

b) Materiales a emplearse en la selección de las proporciones:

Cemento : Portland ASTM Tipo 1 "Pacasmayo"
 Peso específico : 3.15
 Agua : El agua será potable, de la red de servicio público del distrito de Moyobamba.

Agregado fino. Características físicas:

Peso específico de masa	2.62
Absorción	2.26 %
Contenido de humedad	3.80 %
Módulo de fineza	2.50
Peso compactado seco	1,664 kg/m ³
Peso suelto seco	1,604 kg/m ³

Agregado grueso. Características físicas:

Tamaño máximo nominal	1/2"
Peso específico de masa	2.59
Absorción	1.32 %
Contenido de humedad	2.00 %
Peso compactado seco	1,591 kg/m ³
Peso suelto seco	1,404 kg/m ³

c) Determinación de la (resistencia promedio requerida)

El presente no cuenta con un registro de resultados de ensayos que posibilite el cálculo de la desviación estándar y por consecuencia de la resistencia promedio del concreto para la selección de sus proporciones. Ante lo declarado y frente a lo estipulado en la Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Concreto Armado (Aprobado por el Ministerio de Vivienda y publicado por El Peruano el 8 de junio del 2,006), Capítulo 3, Artículo 4, Inciso 4.3.2.b, en donde expresamente permite utilizar la siguiente expresión:

$F'c$	$F'cr$
menos de 210	$F'c + 70$
210 - 350	$F'c + 84$
>350	$F'c + 98$

Fuente: tabla 2.2 método ACI, resistencia a la compresión promedio.

De acuerdo a la formula detallada determinaremos el valor resistencia requerida de concreto en kg/cm²:

$$f'_{cr} = f'_c + 70$$

$$f'_{cr} = (175 + 70) \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_{cr} = 245 \text{ kg/cm}^2$$

d) Selección del tamaño máximo nominal del agregado

De acuerdo a las especificaciones de obra, a la granulometría del agregado grueso le corresponde un tamaño máximo nominal = 1/2".

e) Selección del revenimiento

Para la colocación de la mezcla en su lugar de destino, ésta tendrá una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento = 3" a 4".

f) Contenido de agua

De acuerdo al método de ACI se tomará la tabla N° 01 preparada en base las recomendaciones del comité:

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA						
concreto sin aire incorporado	agua en l/m ³ , para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicada.					
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154
3" a 4"	228	216	205	193	181	145
6" a 7"	243	228	216	202	190	160

Fuente: tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

se determina que el volumen unitario de agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto cuyo revenimiento es de 3" a 4", en una mezcla sin aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", tomando estos datos estando dentro de los rangos de la tabla el volumen de agua = 216 litros/m³.

g) Contenido de aire

Dado a que las estructuras a ser vaciadas no van a estar expuestas a condiciones ambientales severas, no se considera necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla N° 02:

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
tamaño máximo nominal del agregado	aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%

Fuente: tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

se determina que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de tamaño máximo nominal de 1/2" es de 2.5 %.

Aire=2.5%

h) Relación agua – cemento

La selección de esta relación se hará únicamente por resistencia, dado a que no se presenta problemas de intemperismo, ni de ataque por sulfatos, u otro tipo de acciones que pudieran dañar el concreto.

para una resistencia promedio de 245 kg/cm² a los 28 días en un concreto sin aire incorporado, se halla una relación agua/cemento (a/c) Tomando la tabla N° 05 del ACI:

RELACION AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA	
f'c (kg/cm ²)	concreto sin aire
150	0.80
200	0.70
245	X
250	0.62
300	0.55

Fuente: tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

Teniendo en cuenta que el valor por resistencia es de 245 kg/cm² el cual no se encuentra en la tabla tenemos que interpolar para calcular el valor de “x” en donde nos dará el valor de la resistencia de concreto la relación A/C en f'c=245 kg/cm².

$$\frac{250 - 245}{0.62 - X} = \frac{250 - 200}{0.62 - 0.70}$$

$$A/C = 0.63$$

i) Factor cemento

El factor cemento de la mezcla para proyecto, será:

$$\text{Factor cemento} = \frac{\text{Volumen de agua}}{\text{relación agua/cemento}}$$

Entonces el Factor cemento = (216 litros/m³) /0.63 = 342.86 kg

Además, teniendo en cuenta que la bolsa de cemento su peso es de 42.5 kg.

Entonces el factor cemento en bolsas será:

$$\text{Factor cemento} = \frac{342.86 \text{ kg}}{42.5 \text{ kg}} = 8.07 \text{ bolsas}$$

j) Contenido de agregado grueso

Para determinar el contenido de agregado grueso, empleando el Método del Comité 211 del ACI, con la tabla N° 04:

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO				
tamaño máximo nominal del agregado grueso	volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino. (b/b _o)			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72

Fuente: tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

con un módulo de fineza de 2.50 y un tamaño máximo nominal del agregado grueso de 1/2" tenemos que interpolar entre los valores cercanos:

$$\frac{2.6 - 2.50}{0.57 - X} = \frac{2.6 - 2.4}{0.57 - 0.59}$$

encontrándose un valor de $b/b_o = 0.58$ metros cúbicos de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen de concreto.

$$\text{Peso a.g.} = \frac{b}{b_o} \times \text{Peso u.s.c.}$$

$$\text{Peso a.g.} = 0.58 \times 1,591 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso del agregado grueso} = 922.78 \text{ kg}$$

k) Cálculo de volúmenes absolutos

La suma de los volúmenes absolutos de los elementos integrantes de la pasta será:

Cemento	= 342.86/ (3.15*1,000) = 0.109 m ³ +
Agua	= 216/1,000 = 0.216 m ³
Aire	= 2.5 %/100 = 0.025 m ³
Agregado grueso	= 922.78/ (2.59*1,000) = <u>0.356 m³</u>
Suma de volúmenes conocidos	= 0.706 m³

l) Contenido de agregado fino

Por diferencia ante la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos, se tiene que:

- Volumen absoluto del agregado fino = $1\text{m}^3 - 0.706\text{ m}^3 = 0.294\text{ m}^3$
- Peso del agregado fino seco = $0.294\text{ m}^3 * 2.62 * 1,000\text{ kg/m}^3 = 770.28\text{ kg}$

m) Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empeladas como valores de diseño serán:

Cemento	= 342.86 kg
Agua de diseño	= 216 litros
Agregado fino seco	= 770.28 kg
Agregado grueso seco	= 922.78 kg

Tabla 13

Peso seco para el diseño de mezcla.

Descripción	Peso seco de los materiales para 1 m ³ de concreto	
	Diseño seco	volumen absoluto
Cemento	342.86 kg	0.11
Agua de diseño	216 lt	0.22
Agregado fino seco	770.28 kg	0.29
Agregado grueso seco	922.78 kg	0.36
Aire	2.5 %	0.02
TOTAL	2254.42 kg	1.00 m ³

Fuente: Análisis de laboratorio

n) Corrección por humedad de los agregados

Calculamos la corrección con la siguiente formula:

$$\text{Peso seco} \times \left(\frac{w\%}{100} + 1 \right)$$

Peso húmedo del:

$$\text{Agregado fino} = 770.28 \times \frac{3.80}{100} + 1 = 799.551 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado grueso} = 922.78 \times \frac{2.00}{100} + 1 = 941.236 \text{ kg}$$

Y el aporte de humedad de los agregados, será:

$$\frac{(\%w - \%Abs) \times \text{Agregado seco}}{100}$$

$$\text{Agregado fino} = 799.551 \times (+ 0.040) = + 32 \text{ litros/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso} = 941.236 \times (+ 0.012) = + 11 \text{ litros/m}^3$$

Aporte de humedad

$$\text{Agregado fino} = ((2.26-3.80) * 799.550) /100 = -12.313 \text{ litros}$$

$$\text{Agregado grueso} = ((1.32-2.00) * 941.235) /100 = \underline{-6.400 \text{ litros}}$$

$$\text{Aporte de humedad de los agregados} = -18.713 \text{ litros}$$

$$\text{Agua efectiva} = 216 - 18.713 = 197.287 \text{ litros}$$

Y los pesos de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de prueba son:

$$\text{Cemento} = 343 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua efectiva} = 197 \text{ litros/m}^3$$

$$\text{Agregado fino húmedo} = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso húmedo} = 941 \text{ kg/m}^3$$

Tabla 14

Diseño en tesis para 1 m³ de concreto (peso de materiales corregidos).

Peso de materiales corregidos			
Descripción	Diseño en tesis		volumen absoluto
Cemento	343 kg		0.109
Agua de diseño	197 lt		0.197
Agregado fino seco	800 kg		0.305
Agregado grueso seco	941 kg		0.363
Aire	2.5 %		0.025
TOTAL	2283.5 kg		1.00

m³

Fuente: Análisis de laboratorio

Proporción del diseño:

Cemento	343/343	=	1
Agregado fino	800/343	=	2.33
Agregado grueso	941/343	=	2.74
Agua	197/8.07	=	24 lt

o) Tanda de ensayo. Pesos de la tanda

El diseño ha señalado la necesidad de emplear las siguientes cantidades de materiales:

	Diseño	Corregido por humedad
Cemento	= 343 kg/m ³	343 kg/m ³
Agua	= 216 litros/m ³	197 litros/m ³
Agregado fino	= 770 kg/m ³	800 kg/m ³
Agregado grueso	= 923 kg/m ³	941 kg/m ³

	Agregado fino	Agregado grueso
Absorción	2.26 %	1.32 %
Humedad	3.80 %	2.00 %

Se ha experimentado una tanda de ensayo en laboratorio para un volumen de 0.021 m³ de concreto. Las cantidades de los materiales son:

Cemento	= 343*0.021	= 7.20 kg
Agua	= 197*0.021	= 4.13 litros
Agregado fino	= 800*0.021	= 16.80 kg
Agregado grueso	= 941*0.021	= 19.76 kg

Total, de los materiales para 0.021 m³ de mezcla = 47.90

El concreto con las cantidades así preparadas tiene en promedio un revenimiento de 2.50" y un peso unitario de 2,281 kg/m³. Se le considera admisible desde el punto de vista de trabajabilidad y cualidades de buen acabado. Sin embargo, para llegar a este concreto fue necesario disminuir la cantidad teórica de agua cargada que debería haber sido de 3.5 litros a 4.00 litros de agua.

Entonces, la tanda para un volumen de 0.021 m³, con la corrección en el agua efectuada, residirá en:

Cemento	= 343*0.021	= 7.20 kg
Agua	=	= 4.00 litros
Agregado fino	= 800*0.021	= 16.80 kg
Agregado grueso	= 941*0.021	= 19.76 kg
Peso por tanda		= 47.76 kg

p) Rendimiento de la tanda de ensayo

$$\text{Rendimiento} = (47.76 \text{ kg}) / (2,281 \text{ kg/m}^3) = 0.021 \text{ m}^3$$

q) Agua de mezclado por tanda

Determinando la nueva cantidad de agua de mezclado por tanda:

Agregado fino	= 3.80 – 2.00 = + 1.80 %	
Agregado grueso	= 2.26 – 1.32 = + 0.94 %	
Agua añadida	= 000*0.00*0.000	= 4.0 litros/tanda
Aporte del fino húmedo	= 800*0.021*0.018	= 0.30 litros/tanda
Aporte del grueso húmedo	= 941*0.021*0.0094	= <u>0.19 litros/tanda</u>
Agua de mezclado por tanda	= 000*0.00*0.000	= 4.49 litros/tanda

r) Agua de mezclado requerida

La cantidad de agua de mezclado requerida por metro cúbico de concreto, con el mismo asentamiento de la tanda de ensayo, se obtendrá dividiendo el agua de mezclado por tanda sobre el rendimiento de la tanda de ensayo.

$$\text{Agua de mezclado} = (4.49 \text{ litros/tanda}) / (0.021 \text{ m}^3) = 213.81 \text{ litros/m}^3$$

s) Corrección en el agua de mezclado

La cantidad de agua requerida por metro cúbico de concreto deberá ser incrementada en 2 litros por cada incremento de 1 centímetro hasta obtener el asentamiento. En nuestro caso debiendo pasar de un asentamiento de 2.50" equivalente a 6.35 centímetros, a un asentamiento de 3" equivalente a 7.62 centímetros para la cual se deberá incrementar el agua en 3 litros (7.62 – 6.35 = 1.27*2 litros = 2.54 litros ≈ 3 litros).

$$\text{Nueva agua de mezclado} = 214 + 3 = 217.00 \text{ litros/m}^3$$

t) Nueva relación agua - cemento

La relación agua – cemento de diseño era:

$$\text{Agua – cemento} = 217/342.86 = 0.63$$

$$\text{Contenido de cemento} = 202/0.63 = 344.44 \text{ kg/m}^3$$

u) Contenido de agregado grueso

Desde que la trabajabilidad fue hallada satisfactoria, la cantidad de agregado grueso por unidad de volumen del concreto deberá mantenerse igual que en las mezclas de prueba. Por tanto, el volumen de agregado grueso por metro cúbico será:

$$\text{Agregado grueso húmedo} = 800/1.8 = 766 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso seco} = 941/0.94 = 815 \text{ kg/m}^3$$

v) Contenido de agregado fino

El nuevo peso unitario del concreto es el peso medido de $1,664 \text{ kg/m}^3$. El peso de agregado fino requiere conocer primero el contenido de agregado grueso al estado de saturado superficialmente seco:

$$\text{Agregado grueso S.S.S.} = 815 * 1.008 = 822 \text{ kg/m}^3$$

Y el peso del agregado fino requerido, al estado de saturado superficialmente seco, será:

$$\text{Agregado fino S.S.S.} = 2,255 - (379 + 212 + 910) = 754 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado fino seco} = 754/1.020 = 739 \text{ kg/m}^3$$

w) Nuevos pesos secos de la tanda

De acuerdo a los ajustes efectuados, los nuevos pesos de la tanda, para un metro cúbico de concreto, como valores de diseño serán:

$$\text{Cemento} = 379 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua de diseño} = 212 \text{ litros/m}^3$$

$$\text{Agregado fino seco} = 739 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso seco} = 903 \text{ kg/m}^3$$

Estos valores son la nueva base de la selección de las proporciones del concreto y deberán ser corregidos por condición de humedad de agregado a fin de obtener los nuevos valores de obra.

x) Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir por humedad del agregado, será:

Sin corregir:

$$(379/379):(739/379):(903/379) = 1 : 1.95 : 2.38 / 23.8 \text{ litros/saco}$$

$$\text{Relación agua – cemento de diseño} = 212/379 = 0.56$$

y) Corrección por condición de humedad de agregado a fin de obtener valores de laboratorio para la confección de testigos de concreto

Peso húmedo del:

$$\text{Agregado fino} = 739 * 1.060 = 783 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso} = 903 * 1.020 = 921 \text{ kg/m}^3$$

Humedad superficial del:

$$\text{Agregado fino} = 6.0 - 2.0 = + 4.0 \%$$

$$\text{Agregado grueso} = 2.0 - 0.8 = + 1.2 \%$$

Y el aporte de humedad de los agregados, será:

$$\text{Agregado fino} = 739 * (+ 0.040) = + 30 \text{ litros/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso} = 903 * (+ 0.012) = \underline{+ 11 \text{ litros/m}^3}$$

Aporte de humedad

$$\text{de los agregados} = + 41 \text{ litros/m}^3$$

$$\text{Agua efectiva} = 212 - 41 = 171 \text{ litros/m}^3$$

Y los pesos de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto, ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en la confección de testigos de concreto en laboratorio, son:

Cemento = 379 kg/m³

Agua efectiva = 171 litros/m³

Agregado fino húmedo = 783 kg/m³

Agregado grueso húmedo = 921 kg/m³

Para tres testigos de concreto, se tiene:

Cemento = 7.58 kg

Agua = 3.42 litros

Agregado fino = 15.66 kg

Agregado grueso = 18.42 kg

3.3.3. Resistencia de concreto

3.3.3.1. Generalidades

Para este proyecto de “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, se estima llegar la resistencia de concreto a 175 kg/cm².

Planteamiento de problema

¿cuál es la dependencia de la resistencia a la compresión de concreto a edades de 7, 14 y 28 días con lo que respecta a la compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días?

Hipótesis

Se obtendrá la dependencia a la resistencia de compresión de cilindros de concreto a edades de 7, 14 y 28 días con lo que respecta a la compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días.

Objetivo

Fabricar probetas de concreto con cemento portlan tipo I, para determinar su resistencia a la compresión a edades de 7,14 y 21 días.

Material y procedimiento

Se fabricarán probetas cilíndricas de acuerdo a las normas técnicas peruanas, con reacción a agua, sin aire incorporado, curadas y ensayadas en 7, 14 y 21 días.

Las mezclas de concreto se realizan con cemento portland tipo I, de acuerdo al diseño de mezcla realizado.

Proporción del diseño:

Cemento	343/343 = 1
Agregado fino	800/343 = 2.33
Agregado grueso	941/343 = 2.74
Agua	197/8.07 = 24 lt

Los ensayos se realizaron de la siguiente manera:

Tabla 15

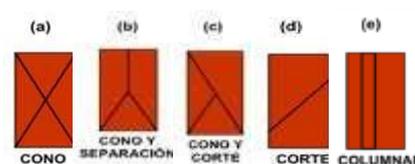
Resultados de las pruebas de resistencia a la compresión de especímenes de concreto (ASTM C-39)

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO													
ASTM: C 39 - 2004							FECHA: OCTUBRE DEL 2017						
N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m3)	CARGA Kg-f	AREA (cm2)	RESISTENCIA (kg/cm2)	F'c DISEÑO (Kg/cm2)	% OBTENIDO % PROMEDIO	Tipo de rotura
1.00	MP 1.81-13	06/11/17	13/11/17	7.00	NE	15.20	2.32	25,752.10	181.46	141.92	175	81.10	B
2.00	MP 1.81-13	06/11/17	20/11/17	14.00	NE	15.15	2.26	28,152.70	180.27	156.17	175	89.24	B
3.00	MP 1.81-13	06/11/17	27/11/17	21.00	NE	15.15	2.26	32,485.10	180.27	180.21	175	102.97	B

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 175 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES Y CALCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO

Fuente: análisis de laboratorio.

Observaciones: Los resultados obtenidos cumplen con los porcentajes establecidos por las normas según edades, se recomienda un adecuado control del contenido de agua del concreto utilizando el método del asentamiento "Slump" de 3" a 4"

Conclusiones

De acuerdo a diseño de mezcla entre cemento y agregados, y la fabricación de probetas para el ensayo se llegó a la resistencia de concreto de 175 Kg/cm². De acuerdo como se propuso.

Con la resistencia de concreto obtenida se fabrica la placa con la malla de acero de acuerdo a lo propuesto en donde conseguiremos que la placa resistirá fuerzas vertical, laterales y horizontales dándole mayor resistencia a compresión y flexión, además verificaremos su grado de durabilidad y porcentaje de humedad:



Figura 10. *Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero de acuerdo a la proporción de diseño.*

Fuente: laboratorio de mecánica de suelos

3.3.4. Durabilidad de concreto

3.3.4.1. Generalidades

El proyecto “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, tendrá un concreto durable que pueda resistir en forma adecuada las condiciones de servicio que estar expuesto.

Es indispensable que el concreto resista sin deteriorarse con el tiempo en donde tenga el propósito de uso. Teniendo que la falta de durabilidad puede deberse al lugar donde está expuesto el concreto.

Por otro lado, tenemos las causas internas y externas, donde las internas son propias del concreto mismo y causas externas son físicas, químicas y mecánicas que son originadas por factores climáticos, ataques de gases o líquidos químicos que pueden ser naturales o artificiales. Estos factores determinan la vulnerabilidad del concreto es por este motivo el concreto durable debe de ser congruentemente impermeable.

3.3.4.2. Permeabilidad

La penetración de materiales líquidos puede afectar la durabilidad del concreto, esta penetración depende de la permeabilidad del concreto, además en el concreto reforzado de acero el acceso de humedad y aire tiene como resultado al aumento de volumen de aceró y que pueden originar agrietamiento y descascara miento del concreto y perdida de adherencia entre el hormigón y acero. Por lo tanto, se determinará la permeabilidad:

Se realizará una sumatoria de % con el porcentaje de humedad por la facilidad de acceso de líquidos donde se demuestran que nos permeables más la meteorización por las contracciones y dilataciones que sufren durante en ensayo.

$$P = Ch + M (\%)$$

3.3.4.1.1. Meteorización

La desintegración del concreto por meteorización se produce en algunos casos por las contracciones y dilataciones que se pueden presentar por variaciones de temperatura y cambios de humedad.

Para una menor meteorización, el concreto debe de ser impermeable para lo cual se requiere una relación:

- ✓ Agua/cemento
- ✓ mezcla manejable, eficiente y vibración adecuada
- ✓ curado adecuado (perdida mínima de humedad)
- ✓ contenido óptimo de aire

los agregados de baja resistencia y débiles pueden desintegrarse con facilidad y esto se determinará:

$$M (\%) = (Df - Di)x 100$$

Donde:

M : meteorización

Di : densidad inicial

Df : densidad final

3.3.4.1.2. Control de humedad

La humedad es un factor determinante para la durabilidad de concreto o una estructura, cuando no tiene una protección adecuada, esto sucede en lugares que por factores climáticos existen máximas precipitaciones, climas secos, húmedos, etc.

Esto se determinará:

$$Ch = Pme - Pim$$

Donde:

Ch : control de humedad (%)

Pim : peso inicial de muestra

Pme : peso de muestra expuesta

3.3.4.1.3. Densidad

La densidad es una propiedad intensivamente de la materia definida como la relación de la masa de un objeto dividida por su volumen, La masa es la conjunto de materia contenida en un objeto y comúnmente se la mide en unidades de gramos (g). El volumen es la cantidad de espacio ocupado por la cantidad de la materia y es comúnmente expresado en centímetros cúbicos (cm³), en donde se pueden ser (g/cm³) o (kg/m³)

$$De = P/V \text{ kg/m}^3$$

Donde:

- De : densidad (kg/m³)
- P : peso (kg)
- V : volumen (m³)

3.3.4.1.4. Peso

El peso de un cuerpo es la fuerza con la que la gravedad atrae a un determinado cuerpo, el peso varia si se adiciona la calidad de material empleado en dicho estudio donde dicho cuerpos pueden absorber líquidos o perdidas de material del mismo cuerpo donde el peso y volumen pueden variar.

3.3.4.1.5. Procedimiento

Identificar las características de las placas prefabricadas en cuanto a durabilidad y control de humedad. Donde se expuso a la intemperie muestras de:

- ✓ Bloque de Ladrillo King kong
- ✓ placas de prefabricadas de cemento, arena y malla de acero
- ✓ bloque de madera

Tiempo de exposición a la intemperie.

Se realizó en tres etapas en debido espacio y tiempo de cero días, a 30 días y 45 días, en donde dichos materiales estuvieron a la intemperie para su respectivo análisis.

Materiales

- ✓ Balanza
- ✓ Wincha
- ✓ Cuaderno
- ✓ Lapicero
- ✓ Ficha de evaluación

Resultados.

Se obtuvo de acuerdo a las fórmulas arriba indicadas:

Tabla 16.

Exposición a la intemperie (Tiempo 0-30 días)

MUESTRAS (muros en escala menor)	EXPOSICION A LA INTERPERIE (tiempo)											
	0 días						30 días					
	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	PERMEABILIDAD	METEORIZACION	HUMEDAD	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	PERMEABILIDAD	METEORIZACION	HUMEDAD
	kg	m3	kg/m3	%	%	%	kg	m3	kg/m3	%	%	%
PLACA	4.40	0.0045	977.78	0.00	0.00	0.00	4.45	0.0045	988.89	0.16	0.11	0.05
LADRILLO	3.60	0.0042	857.14	0.00	0.00	0.00	3.85	0.0042	916.67	0.85	0.60	0.25
MADERA	1.00	0.0042	238.10	0.00	0.00	0.00	0.96	0.0043	223.26	-0.19	-0.15	-0.04

Fuente: Análisis de laboratorio.

Tabla 17*Exposición a la intemperie (Tiempo 45 días)*

EXPOSICION A LA INTERPERIE (tiempo)								
45 días						RESULTADOS		
MUESTRAS (muros en escala menor)	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	PERMEABILIDAD	METEORIZACION	HUMEDAD	GRADO DE DURABILIDAD (de 0, 30 y 45 días)	GRADO DE HUMEDAD (promedio de 0,30 y 45 días)
	kg	m3	kg/m3	%	%	%	%	%
PLACA	4.45	0.0045	988.89	0.16	0.11	0.05	0.14	0.03
LADRILLO	3.96	0.0042	942.86	1.22	0.86	0.36	1.04	0.20
MADERA	0.93	0.0043	216.28	-0.29	-0.22	-0.07	-0.25	-0.04

Fuente: Análisis de laboratorio.

Conclusiones

El grado de durabilidad se interpreta menor 0 iguala a 0.5 % es óptimo, se ajusta a un material penetrable y permanece en su lugar antes de cualquier ocasión regular o falsa, más notable que 0.5% es un problema que ingiere fluidos efectivamente y se humedece por completo donde se debilitan sin esfuerzo y los que están por debajo del 0% son material muy combustible y pierden su superficie subyacente con la muerte de los días, no soportan altas temperaturas y menos humedad en torcer o tender a hincharse.

Grado de humedad menor a 0% absorben líquidos y pierden su contextura, de 0% a 1%, son penetrables, no retienen líquidos y el 1% de líquidos asimilados se sumergen de manera efectiva y pierden protección física o mecánica.

3.3.5. Determinar los costos para la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías.

GENERALIDADES

El proyecto “ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017”, se desarrolló para brindar una mejor calidad de vida a los habitantes de una vivienda en el plan de desarrollo económico

OBJETIVO

- Determinar el costo unitario por metro cuadrado en la fabricación de placas prefabricadas para viviendas para muros y muro de ladrillo.
- Comparar el precio de entre el muro de ladrillo y las placas prefabricadas

ANALISIS DE COSTO UNITARIO DE MURO DE LADRILLO para 1 m²

Cantidad de ladrillos en un metro cuadrado:

Especificaciones: ladrillo = 24x14x9 cm

Mezcla =1:5

Junta = 1.5 cm

a/c = 0.85

Para la cantidad de ladrillos emplearemos la fórmula:

$$CL = \frac{1 \text{ m}^2}{(b + j) * (h + j)}$$

CL : cantidad de ladrillos

b : base del ladrillo

Jh : junta horizontal

Jv : Junta vertical

Entonces en un metro cuadrado de muro tenemos:

$$CL = \frac{1m^2}{(0.24+0.015) \times (0.09+0.015)}$$

CL = 38 ladrillos

Para calcular el Volumen de Mortero emplearemos la formula siguiente:

$$V_{mo} = V_{mu} - (CL) \times (V_{la})$$

V_{mo} : volumen de mortero

V_{mu} : volumen de muro

CL : cantidad de ladrillos

V_{la} : volumen de ladrillo

Calculando: $V_{mo} = (1m \times 1m \times 0.14) - 38 \times (0.24m \times 0.09m \times 0.14m)$

$$V_{mo} = 0.025 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Entonces = cantidad de materiales.

Cemento = $7.44 \text{ bls} \times 0.025 = 0.186 \text{ bls}/\text{m}^2$

Arena = $1.05 \text{ m}^3 \times 0.025 = 0.026 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Agua = $0.27 \text{ m}^3 \times 0.025 = 0.00675 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Cuadrilla: colocación = 1 capataz + 1 operario + 0.5 peón

Acarreo = 0.5 peón

Rendimiento: colocación = 6.92 m²/dia

Acarreo = 19.23 m²/dia

CALCULANDO HORA HOMBRE

$$H - H = \frac{\text{cuadrilla} \times \text{jornal}}{\text{rendimiento}}$$

	COLOCACION	ACARREO	SUBTOTAL
OPERARIO	1.16		1.16
PEON	0.58	0.21	0.79

CANTIDAD DE MATERIALES MAS DESPERDICIO

mortero: 10%

Ladrillo 5%

Cemento = $0.186 \text{ bls} + 0.186 \times 10\% = 0.2046 \text{ bls/m}^2$

Arena = $0.026 \text{ m}^3/\text{m}^3 + 0.026 \times 10\% = 0.0286 \text{ m}^3/\text{m}^3$

Agua = $0.00675 \text{ m}^3/\text{m}^3 + 0.00675 \times 10\% = 0.0074 \text{ m}^3/\text{m}^3$

Ladrillos = $38 \text{ ladrillos} + 38 \times 5\% = 40 \text{ ladrillos}$

Tabla 18

Costo unitario de un muro de ladrillo en 1m²

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	SUB TOTAL
CEMENTO	bls	0.21	24	5.04	
ARENA	m3	0.029	50	1.45	
AGUA	M3	0.0074	8	0.06	34.55
LADRILLO	Unid.	40	0.7	28.00	
MANO DE OBRA					
OPERARIO	H-H	1.16	20.1	23.32	
PEON	H-H	0.79	14.84	11.72	35.04
HERRAMIENTA	%	0.3	54.18	16.25	16.25
COSTO TOTAL por m2					S/. 85.84

Fuente: Análisis de laboratorio.

ANALISIS DE COSTO PLACAS PREFABRICADAS para 1 m²

Se realizó el análisis de costos unitarios por un metro cubico de concreto y se realizó la regla de tres simple para 1m² de las dimensiones 1m x 1m x 0.06 m de placa y se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 19

Análisis de costo de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ en 1 m^3

Análisis de precios unitarios de placas prefabricadas							
Presupuesto	1		"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO				
Sub presupuesto	2		SISTEMA DE PLACAS			Fecha presupuesta	12/10/2017
Partida	01.01.01		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por: m2		45.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.2000	16.50	3.30
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.84	5.94
							13.26
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1800	6.50	1.17
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.4000	5.00	2.00
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		3.5000	4.00	14.00
							17.17
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	13.26	39.78
							70.21
Partida	02.01.01		CONCRETO F'C=175 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	23.0000	EQ. 23.0000	Costo unitario directo por: m3		414.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.6957	20.10	13.98
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.6957	16.50	11.48
0147010004	PEON		hh	8.0000	2.7826	14.84	41.29
							66.75
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5400	95.00	51.30
0221000002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		8.4300	25.50	214.97
0239050000	AGUA		m3		0.1840	2.00	0.37
							266.64
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	66.75	200.25
							533.64
Partida	03.01.01		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por: m2		47.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20
							29.28
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1800	6.50	1.17
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg		0.4000	5.00	2.00
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		3.5000	4.00	14.00
							17.17
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	29.28	87.84
							117.12
TOTAL, DE COSTO 1m3							720.97

Fuente: Análisis de laboratorio

costo total en 1 m ³	720.97	1.00	m ³
costo total en 0.06 m ³	43.25	0.06	m ³

Para el análisis de las placas prefabricadas se aplicó la regla de tres simple como sigue:

Para 1m² de placa de las dimensiones: (1m x 1m x 0.06 m = 0.06 m³)

Su análisis de costo para la elaboración es de s/ 43.25 soles, en materiales, mano de obra y herramientas.

A esto le sumamos la malla de acero de 1" que el precio es de s/. 6.00 soles. Que su precio se encuentra en el mercado material + transporte.

Entonces para 1 m² de placa es la suma de s/. 43.25 (concreto) + s/. 8.00 (malla de acero) en total es de s/. 49.25 soles.

CONCLUSION

Se determinó que el costo de la construcción del muro de ladrillo en un metro cuadrado su costo es de s/. 85.84 soles y para un metro cuadrado de muro con las placas es de s/. 49.25 soles, en donde resulta más económico la construcción de muros con las placas prefabricadas.

IV. DISCUSIÓN

Tras plantear el estudio “elaboración de placas prefabricadas en base a cemento – arena – malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas en la ciudad de Moyobamba”, Se decidió ampliar las placas para decidir las cualidades de su proyección vital y posterior, el examen se realizó debido a la necesidad de que el pueblo tenga un alojamiento razonable, a pesar de que, sin lugar a dudas, la ciudad de Moyobamba se describe por tener una atmósfera extremadamente encantadora, con una temperatura anual normal de 22.8 ° C. En algunas noches en Moyobamba se enfría con temperaturas récord de 6 ° C. De mínimo y 45 ° C de extremo, a ver precipitaciones en algunos meses específicos en un espacio de tiempo, por lo que a través de la presente investigación se logró establecer que las planchas pre ensambladas a la vista del trabajo de unión de arena y acero, para divisores y los segmentos son adecuadamente impermeables a la humedad existente en la condición de Moyobambino, por lo que se podría decir que estas placas son excepcionalmente útiles en el desarrollo de alojamientos monetarios desde este ángulo.

Por otra parte, en lo que respecta a la medida de robustez de los asfaltos premontados en vista del trabajo de unión de arena y acero para divisores y parcelas, como se especifica anteriormente, tendrá un sólido que pueda resistir suficientemente las condiciones de administración que se descubrirán. Fernández, 2013) las casas monetarias son viviendas que son trabajadas por componentes auxiliares o divisores seguros con placas pre ensambladas a la luz del trabajo concreto de arena y acero ya menor costo, trabajadas por las pautas establecidas donde reforzarán las condiciones climáticas, por ejemplo, lluvia, sol, escarcha, etc. Además, alta solidez, esa es la razón por la que es fundamental que el sólido se oponga sin descomponerse con el tiempo en el que tiene la motivación detrás de utilizar. Lo que en el presente examen podría ilustrar.

Finalmente, en lo que respecta a los costos para la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías., se logró determinar que el costo por metro cuadrado es de s/. 85.84 soles y para un metro cuadrado de muro con las placas es de s/. 49.25 Soles, lo que hace ver que se lograría un ahorro de aproximadamente 42,6% lo que a su vez demuestra lo beneficioso que resulta la construcción con dichas placas; estos resultados son reforzados por los obtenidos por Guerra (2004), el cual tras su investigación concluye que “el costo con prefabricados se reduce en 40% comparado con la construcción a base de concreto y estructura metálica” (p.123)

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que el grado de durabilidad obtenida en las pruebas realizadas menor 0 iguala a 0.5 % es óptimo, se adecua a un material permeable y se mantiene intacto ante cualquier evento de natural u artificial, mayor a 0.5% es de un materias que absorbe líquidos fácilmente y se saturan por completo donde llegan a debilitarse fácilmente y de los que están en menor a 0% son de material altamente inflamables y que pierden su contextura inicial con pasar de los días, no soportan altas temperaturas menos cantidad de húmeda en ella se deforman o tienden a hincharse.
- Así también en lo concerniente a la dimensión grado de humedad menor a 0% absorben líquidos y pierden su contextura, de 0% a 1% son permeables no absorben líquidos y de 1 % absorben líquidos se saturan fácilmente y pierde la resistencia ante una fuerza física o mecánica.
- Por otro lado, con respecto a la dimensión resistencia, de acuerdo a diseño de mezcla entre cemento y agregados, y la fabricación de probetas para el ensayo se llegó a la resistencia de concreto de 175 Kg/cm². De acuerdo como se propuso.
- De igual manera, con respecto a la calidad solida de acuerdo con la configuración de mezcla entre cemento-arena-malla de acero, y la fabricación de ejemplos de prueba para la prueba, se obtuvo la calidad sólida de resistencia de concreto $f'_c=175$ Kg/cm². De acuerdo según lo propuesto.
- Finalmente se logró determinar que la construcción mediante las placas prefabricadas es más barata ya que el costo de la construcción del muro de ladrillo en un metro cuadrado su costo es de s/. 85.84 soles y para un metro cuadrado de muro con las placas es de s/. 49.25 soles, lo que representa un gran ahorro.

VI. RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos cumplen con los porcentajes establecidos por las normas según edades, se recomienda un adecuado control del contenido de agua del concreto utilizando el método del asentamiento "Slump" de 3" a 4"
- Se recomienda en base a los ensayos y estudios realizar la mezcla de acuerdo a lo establecido en la dosificación de mezcla así llegar a su máxima capacidad y resistencia de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^3$
- Asimismo, se recomienda profundizar más en el estudio de las aplicaciones de las placas prefabricadas ya que tal y como se demostró, resultan muy beneficiosas y de bajos costos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

COSTA, Sergi. Arquitectura prefabricada. México D.F.: Reditar Libros, S.L., 2009.

DELGADO, Genaro. Costos y Presupuestos en Edificaciones. Volumen I. Tercera Edición. EDICIVIL SRL. Lima – Perú, junio 2006.

DUDA, Walter (1997). Cement data book. [trad.] antonio saravia gonzales. Barcelona : editores tecnicos asociados S.A.
ISBN 84-7146-095-5.

FERNÁNDEZ, Manuel. Hormigon 10 edicion. Madrid : Ibergarceta publicaciones, s.l., 2011, pág. 17.
ISBN 978-84-1545-250-8.

GUERRA, Elizabeth. Prefabricados de concreto en la industria de la construcción (Tesis Ingeniero Constructor). México: Instituto Tecnológico de la Construcción, 2004. 102 pp.

MAYAGOITIA Fernando, [et al]. Construcción de Vivienda con Sistemas Industrializados de Muros de Concreto. Sistema túnel-Sistema Mano portable. Primera Edición. Bogotá D.C.: Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2011.

MÉNDEZ, Rosana. Diseño de tejas prefabricadas de bajo coste que incorporan residuos industriales de carácter puzolánico para uso en países en vías de desarrollo (Tesis Ingeniero Técnico de Obras Públicas). España: Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, 2009. 158 pp.

MINISTERIO de Vivienda. Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Concreto Armado". Diario "El Peruano". Lima – Perú, junio del 2006.

NIETO, Jaime. Diseño de una vivienda de dos plantas con soluciones prefabricadas (Maestría en Construcción). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014. 164 pp.

OTAZZI, Gianfranco. Apuntes del curso de concreto armado 1. Perú. Fondo editorial PUCP, 2005

PÉREZ, Marco. Diseño de muros prefabricados tipo llave (Tesis Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 117 pp.

ANEXOS

Matriz de consistencia del proyecto de tesis

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO		
			Variable	Indicadores	Escalas de medición
PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Durabilidad • Resistencia 	Nominal
			VIVENDAS ECONOMICAS	<ul style="list-style-type: none"> Costo de fabricación. Costo de transporte. Costo de la construcción de vivienda. 	Nominal.
METODOLOGÍA					
Tipo de investigación. descriptivo comparativo experimental					
Diseño de investigación.					
¿De qué manera la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquería contribuye en la construcción de viviendas económicas?	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar las placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquería en la construcción de viviendas económicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de las placas prefabricadas a base de cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías contribuye significativamente en la construcción de viviendas económicas. 			
	<p style="text-align: center;">OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>□ Ίδε ντιφιχαρ λασ χαρακτηρΐστιχασ δε λασ πλαχασ πρεφαβριχαδασ εν βασει α χειμεντο-αρενα-μλλα δε αχερο παρα μυροσ ψ ταβιθυερΐα, εν χυαντο α</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los costos para la elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías 		POBLACIÓN Y MUESTRA		
POBLACIÓN:					
Está constituida por todas las viviendas del distrito de Moyobamba					
MUESTRA:					
Está constituida por una vivienda construida con placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero. En el					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

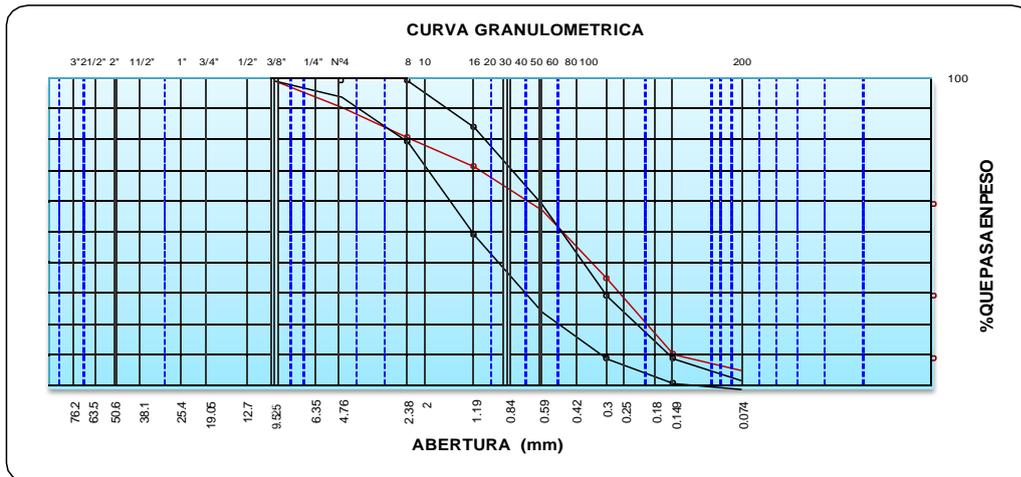
TARAPOTO - PERU



PROYECTO	"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		
CANTERAS	MOYOBAMBA		
REALIZADO	ISAAC LUDOVICO RAMIREZ MALLQUI	ESTUDIANTE DEX CICLO	FECHA : OCTUBRE DEL 2017

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Lavado y Seco, [gr]		0.00					Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent. Ret. [%]	Porcent. Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]					
3/8"	9.525	0			100.00	100	100	Diámetro nominal máximo.		
N° 4	4.760		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	95	100	Módulo de finura.	#¡DIV/0!	
N° 8	2.360		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	80	100		#¡DIV/0!	
N° 16	1.180		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	50	85		#¡DIV/0!	
N° 30	0.600		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	25	60	Peso específico seco (gr/cc)	#¡DIV/0!	
N° 50	0.300		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	5	30		#¡DIV/0!	
N° 100	0.150		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	0	10	Absorción (%)	#¡DIV/0!	
<N° 100	0.000		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!				#¡DIV/0!	
								Humedad (%)		
								Peso unitario suelto (Kg/m ³)	#¡DIV/0!	
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	#¡DIV/0!	



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento		
1. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola + peso del agua	[gr]	
2. Peso de arena s.s.s. + peso de la fiola	[gr]	
3. Peso Agua	[gr]	
4. Peso de arena secada al horno + peso de la fiola	[gr]	
5. Peso de la fiola	[gr]	
6. Peso de arena secada al horno	[gr]	
7. Peso de arena s. s. s.	[gr]	
8. Volumen del balón	[cc]	
9. Peso específico de masa	[gr/cc]	#¡DIV/0!
10. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc]	#¡DIV/0!
11. Peso específico aparente	[gr/cc]	#¡DIV/0!
12. Porcentaje de absorción	[%]	#¡DIV/0!

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]				
2. Peso del molde	[Kg]				
3. Peso del material	[Kg]				
4. Volumen del molde	[m ³]				
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	

Observaciones: Agregado marginal material de grano grueso a medio con un $M_F = 2.50$ y con % de material fino de 6.0%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

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

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO														
UBICACIÓN														
CANTERAS														
REALIZADO							ESTUDIANTE	EXCICLO	FECHA : OCTUBRE DEL 217					
N° DE CILINDRO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
1.00	MP 1.81 - 13													
2.00	MP 1.81 - 13													
2.00	MP 1.81 - 13													

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 175 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO

JEFATURA

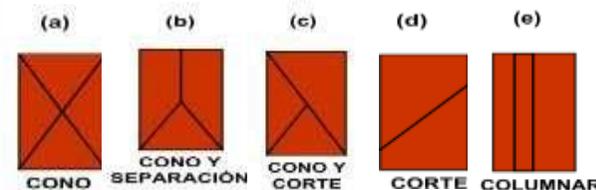
SELLO

FIRMA

SELLO

FIRMA

TIPO DE FRACTURA



S10									Página :	1
Análisis de precios unitarios										
Presupuesto	1	"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"								
Subpresupuesto	2	SISTEMA DE PLACAS						Fecha presupuesto		
P artida	01.01.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS								
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO		hh							
0147010003	OFICIAL		hh							
0147010004	PEON		hh							
	Materiales									
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg							
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg							
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO		p2							
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO							
P artida	02.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2								
Rendimiento	m3/DIA	23.0000	EQ.	23.0000	Costo unitario directo por : m3					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO		hh							
0147010003	OFICIAL		hh							
0147010004	PEON		hh							
	Materiales									
0205010004	ARENA GRUESA		m3							
0221000002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL							
0239050000	AGUA		m3							
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO							
P artida	03.01.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO								
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO		hh							
0147010003	OFICIAL		hh							
	Materiales									
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg							
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		kg							
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO		p2							
	Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO							
								81	T O T A L D E C O S T O 1m3	0.00

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	SUB TOTAL
CEMENTO	bls				
ARENA	m3				
AGUA	M3				
LADRILLO	Unid.				
MANO DE OBRA					
OPERARIO	H-H				
PEON	H-H				
HERRAMIENTA	%				
			COSTO TOTAL por m2		

EXPOSICION A LA INTERPERIE (tiempo)												
	0 días						30 días					
	P E S O	V O L U M E N	D E N S I D A D	P E R M E A B I L I D A D	M E T E O R I Z A C I O N	H U M E D A D	P E S O	V O L U M E N	D E N S I D A D	P E R M E A B I L I D A D	M E T E O R I Z A C I O N	H U M E D A D
MUESTRAS (muros en scala menor)	kg	m3	kg/m3	%	%	%	kg	m3	kg/m3	%	%	%
PLACA												
LADRILLO												
MADERA												

EXPOSICION A LA INTERPERIE (tiempo)									
	45 días						RESULTADOS		
	P E S O	V O L U M E N	D E N S I D A D	P E R M E A B I L I D A D	M E T E O R I Z A C I O N	H U M E D A D	GRADO DE DURABILIDAD (de 0, 30 y 45 días)	GRADO DE HUMEDAD (promedio de 0,30 y 45 días)	
MUESTRAS (muros en scala menor)	kg	m3	kg/m3	%	%	%	%	%	
PLACA									
LADRILLO									
MADERA									

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Julca Uguzza Ronald
 Institución donde labora : Universidad San Martín
 Especialidad : Estadista y consultor
 Instrumento de evaluación : Escala de Evaluación de Materiales
 Autor (s) del instrumento (s): Isaac Indurico Pumiruz Malqui

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					44	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para su aplicación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4,4


Sello personal y firma

Tarapoto, 17 de agosto de 2017



CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es "Elaboración de placas prefabricas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017". del autor Isaac Ludovico Ramírez Mallqui, estudiante del Programa de estudio de pre grado en ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de la ficha de evaluación de los materiales expuestos a la intemperie, participantes del proceso de investigación, que se aplicará el 15 de agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 17 de agosto de 2017



Mg. Julca Urquiza Ronald
DNI N° 17837391



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Seplín Piña José Francisco.
 Institución donde labora : Iy.F. Ingenieros.
 Especialidad : Estructuras
 Instrumento de evaluación : Diseño de Concreto
 Autor (s) del instrumento (s): Isaac Ludovico Ramirez Hellejru

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero para muros y tabiquerías					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						44

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 16 de agosto de 2017


 José F. Seplín Piña
 ING. CIVIL
 R. CIP: 730922
 Sello personal y firma

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017". del autor Isaac Ludovico Ramírez Mallqui, estudiante del Programa de estudio de pre grado en ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de diseño y rotura de concreto para las placas prefabricadas, participantes del proceso de investigación, que se aplicará el 10 de octubre de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 16 de agosto de 2017



Jonel F. Sepúlveda Piña
ING. CIVIL
R. CIP- 130922

Mg. Sepúlveda Piña Jonel Francisco
DNI N°: 16778231



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Lopez Cahuaza Benjamin
 Institución donde labora : Consultora Constructora DELTA
 Especialidad : Obras de Saneamiento
 Instrumento de evaluación : Análisis de costos
 Autor (s) del instrumento (s): Isaac Ludovico Ramirez Mallqui

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: viviendas económicas en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: viviendas económicas				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: viviendas económicas					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4,6

Tarapoto, 15 de agosto del 2017



Sello personal y firma

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017". del autor Isaac Ludovico Ramírez Mallqui, estudiante del Programa de estudio de pre grado en ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa de análisis de costos entre las placas prefabricadas y ladrillos para muros y tabiquerías. participantes del proceso de investigación, que se aplicará el 08 de agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 15 de agosto de 2017



Ingeniero Benjamin López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365

Mg. López Cahuaza, Benjamín
DNI N°: 01020675



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TARAPOTO - PERU



PROYECTO	"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		
CANTERAS	MOYOBAMBA		
REALIZADO	ISAAC LUDOVICO RAMIREZ MALLQUI	ESTUDIANTE DE X CICLO	FECHA : OCTUBRE DEL 217

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Lavado y Seco, (gr)	590.30								
Peso Inicial (gr)	554.73	522.59							
Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	Porcent Ret. [%]	Porcent Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.525	0			100.00		100	Diámetro nominal máximo	
N° 4	4.750	50.27	8.50	8.50	91.50	95	100		
N° 8	2.360	58.27	9.90	18.40	81.60	80	100	Módulo de fluída,	2.50
N° 16	1.180	56.98	9.70	28.10	71.90	50	85		
N° 30	0.600	82.39	14.00	42.10	57.90	25	60	Peso específico seco (gr/cc)	2.62
N° 50	0.300	129.38	21.90	64.00	36.00	5	30		
N° 100	0.150	145.30	24.60	88.60	11.40	0	10	Absorción (%)	2.26
<N° 100	0.000	32.14	5.40	94.00	6.00			Humedad (%)	3.80
								Peso unitario suelto (Kg/m3)	1604.0
								Peso unitario compact (Kg/m3)	1664.0



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento		
1. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola + peso del agua	(gr)	831.40
2. Peso de arena s.s.s. + peso de la fiola	(gr)	663.90
3. Peso Agua	(gr)	498.13
4. Peso de arena secada al horno + peso de la fiola	(gr)	663.20
5. Peso de la fiola	(gr)	163.40
6. Peso de arena secada al horno	(gr)	488.94
7. Peso de arena s. s. s.	(gr)	500.00
8. Volumen del balón	(cc)	500.00
9. Peso específico de masa	(gr/cc)	2.62
10. Peso específico de masa superficialmente seco	(gr/cc)	2.67
11. Peso específico aparente	(gr/cc)	-53.19
12. Porcentaje de absorción	(%)	2.26

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	(Kg)	9.600	9.554	9.699	10.020
2. Peso del molde	(Kg)	6.162	6.152	6.306	6.306
3. Peso del material	(Kg)	3.448	3.402	3.393	3.714
4. Volumen del molde	(m³)	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021
5. Peso Unitario	(Kg/m³)	1614.00	1593.00	1588.00	1739.00
6. Peso Unitario Promedio	(Kg/m³)	1604.00		1664.00	

Observaciones: Agregado marginal material de grano grueso a medio con un M.F. = 2.50 y con % de material fino de 6.0%



Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



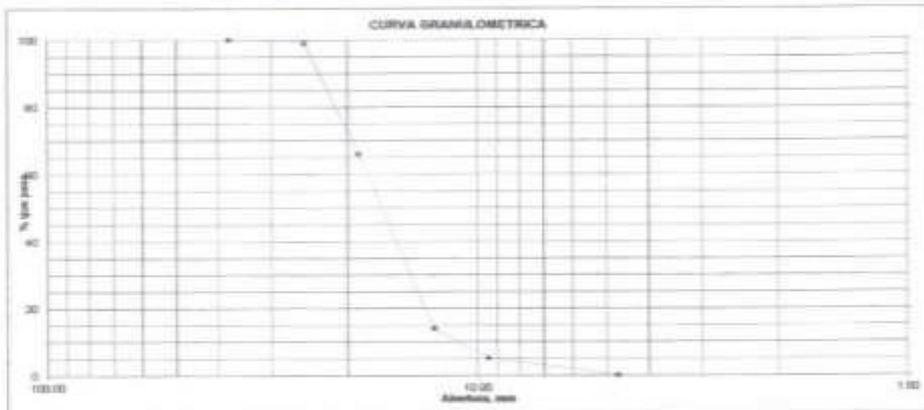
TARAPOTO - PERU

PROYECTO	"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		
CANTERAS	SAN TA FE		
REALIZADO	ISAAC LUDOVICO RAMIREZ MALLQUI	ESTUDIANTE DE X CICLO	FECHA : OCTUBRE DEL 217

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr] **3241.90**

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUGO 457		Características físicas	
2"	50.800			100.00			Diametro nominal máximo	1/2"
1 1/2"	38.100			98.91			Módulo de finura	-
1"	25.400	0.00	1.09	98.91			Peso específico seco (gr/cc)	2.59
3/4"	19.050	1069.70	34.09	65.91	80	100	Absorción (%)	1.32
1/2"	12.700	1686.50	56.09	43.91	35	70	Humedad (%)	2.00
3/8"	9.525	294.70	9.49	90.51	0	15	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1404.0
N° 4	4.750	181.30	5.59	94.41			Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1591.0
< N° 4	0.000	39.70	1.23	98.77				
			2457.20					



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento			
1. Peso de muestra secada al horno	[gr]	2489.0	
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr]	2521.9	
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr]	1562.0	
4. Peso específico de masa	[gr/cc]	2.59	
5. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc]	2.63	
6. Peso específico aparente	[gr/cc]	2.69	
7. Porcentaje de absorción	[%]	1.32	

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	17.898	18.008	19.520	19.870
2. Peso molde	[Kg]	4.901	4.901	4.901	4.901
3. Peso del material	[Kg]	12.997	13.107	14.619	14.969
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1398.00	1409.00	1572.00	1618.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]		1404.00		1591.00



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 76961



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Teléfono: 042-582290, Anexo 3164, Correo: ucval@ucv.edu.pe

TARAPOTO - PERU



TECNOLOGIA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

TECNOLOGIA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

PROYECTO	"ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN		
CANTERAS	SANTA FE Y MOYOBAMBA		
REALIZADO	ISAAC LUDOVICO RAMIREZ MALLQUI	ESTUDIANTE DE X CICLO	FECHA: OCTUBRE DEL 2017
REALIZADO	ING. J.M.A.	FECHA: AGOSTO DEL 2016	REVISADO: Ing. J.M.A.

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION SECUENCIA DE DISEÑO f'c = 175

SLUMP REQUERIDO	3 a 4"		
TAM. MAX. AGREGADO	1"		
VOL. UNIT. DE AGUA	216.0	LL	
RELACION a/c	0.63		
CONTENIDO DE CEMENTO	345.0	kg/m ³	
VOL. AGREGADO GRUESO	0.590		
PORCENT. AIRE ATRAPADO	0.00	%	

CARACTERISTICAS FISICAS DE AGREGADOS		Ag. Fino	Ag. Grueso
PESO ESPECIFICO	[g/cc]	2.62	2.50
ABSORCION	[%]	2.26	1.32
PESO UNIT. SUELTO	[kg/m ³]	1604.00	1404.00
PESO UNIT. COMPACTADO	[kg/m ³]	1664.00	1591.00
TAM. MAX.	[mm]		3/4"
TAM. MAX. NOMINAL	[mm]		1/2"
MOD. FINEZA		2.46	
CONT. HUMEDAD	[%]	7.76	1.88
PORCENT DE AGREG.	[%]	0.41	0.59

CEMENTO PACASMAYO TIPO I NORMAL

PESO ESPECIFICO [g/cc] 3.11

RELACION A/C 0.63

VOLUMEN DE LA MEZCLA

CEMENTO	0.111	m ³
AGUA	0.216	m ³
AIRE	0.000	m ³
VOLUMEN DE PIEDRA	0.262	m ³
VOL. PARCIAL DE MEZCLA	0.599	m ³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA	814.00	kg
PIEDRA	939.00	kg
	1753.00	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 70901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono: 042-582200 Anexo: 3194 Correo: jarevalo@ucv.edu.pe

TARAPOTO - PERU



TECNOLOGIA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA	5.50
PIEDRA	0.56

APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	44.00	Lt.
PIEDRA	5.30	
	50.10	

AGUA EFECTIVA

105.90 Lt.

DISEÑO EFECTIVO [EN LABORATORIO]

CEMENTO	345.00	Kgm ³
AGUA	105.90	Ltm ³
ARENA	718.73	Kgm ³
PIEDRA	1034.27	Kgm ³

TANDA DE LABORATORIO en m³

0.0270

CEMENTO	9.320	Kg
AGUA	4.480	Lt.
ARENA	19.410	Kg
PIEDRA	27.930	Kg

PROPORCION EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	
1.00	2.08	3.00	20.40	Lt.bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1728.00	Kgm ³
PIEDRA	1430.00	Kgm ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.50	Kgp ³
AGUA	20.40	Ltp ³
ARENA	40.40	Kgp ³
PIEDRA	40.90	Kgp ³

PESOS POR TANDA DE UN SACO

CEMENTO	42.50	Kg/saco
AGUA	20.40	Ltsaco
ARENA	88.40	Kg/saco
PIEDRA	127.50	Kg/saco

PES CUBICOS POR SACO [DOSIFICACION EN VOLUMEN]

CEMENTO	1.00	pe ³ /saco
AGUA	20.40	Ltsaco
ARENA	1.79	pe ³ /saco
PIEDRA	3.12	pe ³ /saco

DOSIFICACION PARA OBRA

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	SLUMP
DISEÑO TEORICO	1.00 P ³	1.79 P ³	3.12P ³	3.50"
DISEÑO PARA OBRA	1.00 P ³	1.79 P3	3.12P3	3.80"



Jose Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Teléfono: 042-582200, Anexo: 3164, Correo: jarevalo@fucv.edu.pe

TARAPOTO - PERU



TECNOLOGIA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

PROYECTO : "ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"

UBICACIÓN : Distrito y provincia de Moyobamba, departamento de San Martín

CANTERAS :

REALIZADO : ISAC ESTUDIANTE DE X CICLO FECHA: NOVIEMBRE DEL 2017

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION SECUENCIA DE DISEÑO, $f_c = 210$

SLUMP REQUERIDO	3 a 4"	
TAM. MAX. AGREGADO	1"	
VOL. UNIT. DE AGUA	202.0	l.
RELACION a/c	0.56	
CONTENIDO DE CEMENTO	361.0	kg/m ³
VOL. AGREGADO GRUESO	0.780	
PORCENT. AIRE ATRAPADO	1.5	%

CARACTERISTICAS FISICAS DE AGREGADOS		Ag. Fino	Ag. Grueso
PESO ESPECIFICO	[gr/cc]	2.50	2.48
ABSORCION	[%]	0.63	0.56
PESO UNIT. SUELTO	[Kg/m ³]	1556.00	1450.00
PESO UNIT. COMPACTADO	[Kg/m ³]	1719.00	1566.00
TAM. MAX.	[pulg]		1"
TAM. MAX. NOMINAL	[pulg]		3/4"
MOD. FINEZA		2.10	
CONT. HUMEDAD	[%]	2.80	2.00
PORCENT DE AGREG.	[%]	0.41	0.59

CEMENTO PACASMAYO TIPO I NORMAL

PESO ESPECIFICO [gr/cc] 3.11

RELACION A/C 0.56

VOLUMEN DE LA MEZCLA

CEMENTO	=	0.116	m ³
AGUA	=	0.202	m ³
AIRE	=	0.015	m ³
VOLUMEN DE PIEDRA	=	0.453	m ³
		0.826	
VOL. PARCIAL DE MEZCLA	=	0.174	m ³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA	=	436.00	m ³
PIEDRA	=	1.221.00	m ³



Marcelo
Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



TECNOLOGIA DE CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA	1.97
PIEDRA	1.44

APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	8.60	Lt.
PIEDRA	<u>17.60</u>	
	26.20	

AGUA EFECTIVA

175.80	Lt.
--------	-----

DISEÑO EFECTIVO [EN LABORATORIO]

CEMENTO	361.00	Kg/m ³
AGUA	175.80	L/m ³
ARENA	679.37	Kg/m ³
PIEDRA	977.63	Kg/m ³

TANDA DE LABORATORIO en m³ 0.8270

CEMENTO	9.750	Kg
AGUA	4.750	Lt.
ARENA	18.340	Kg
PIEDRA	25.400	Kg

PROPORCION EN PESO

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	
	1.00	1.88	2.71	20.70	Lt.Bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1596.00	Kg/m ³
PIEDRA	1479.00	Kg/m ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.50	Kg/p ³
AGUA	20.70	Ltp ³
ARENA	45.60	Kg/p ³
PIEDRA	42.30	Kg/p ³

PESOS POR TANDA DE UN SACO

CEMENTO	42.50	Kg/saco
AGUA	20.70	Ltsaco
ARENA	79.90	Kg/saco
PIEDRA	115.20	Kg/saco

PES CUBICOS POR SACO [DOSIFICACION EN VOLUMEN]

CEMENTO	1.00	pie ³ /saco
AGUA	20.70	Ltsaco
ARENA	1.75	pie ³ /saco
PIEDRA	2.72	pie ³ /saco

DOSIFICACION PARA OBRA

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	SLUMP	RES. A LOS 7 DIAS	% 7 DIAS
DISEÑO TEORICO	1.88 P ³	1.75 P ³	2.72 P ³	3.3"	164.96 Kg/cm ²	78.58
DISEÑO PARA OBRA	1.80 P ³	1.75 P ³	2.72 P ³	3.5"	156.16 Kg/cm ²	74.36



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 76961



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

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

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39 - 2004

PROYECTO : "ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERIAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017"

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

CANTERAS : SANTA FE MOYOBAMBA

REALIZADO : ISAAC LUDOVICO RAMIREZ MALLOU

FECHA : OCTUBRE DEL 217

N° DE CILINDRO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DIVISIÓN (kg/m ³)	CARGA Kg-f	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	MP 1.81 - 13	08-11-17	13-11-17	7.00	NE	15.20	2.32	25,752.10	181.48	141.92	175	81.10		B
2.00	MP 1.81 - 13	08-11-17	20-11-17	14.00	NE	15.55	2.28	28,152.70	180.27	158.17	175	88.24		B
3.00	MP 1.81 - 13	08-11-17	27-11-17	21.00	NE	15.55	2.28	32,485.10	180.27	180.21	175	102.87		B

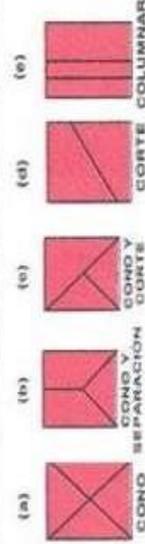
OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensas de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabezote neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 175 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES Y CÁLCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

l.arevalo@ucv.edu.pe - Teléfono : 042 - 562200 Anexo : 3154



CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERIAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

CANTERAS : SANTA FE MOYOBAMBA

REALIZADO : ISAAC LUDDUVICO RAMIREZ MALLQUI

FECHA : OCTUBRE DEL 217

N° DE CILINDRO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD OMS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA (kg-f)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F/C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de RESUP.
												%	% PROMEDIO	
1.00	MP 1 81 - 13	06-11-17	13-11-17	7.00	NE	15.20	2.32	25.752.10	191.48	141.92	175	81.10		B
2.00	MP 1 81 - 13	06-11-17	20-11-17	14.00	NE	15.15	2.26	28.152.70	180.27	158.17	175	88.24		B
2.00	MP 1 81 - 13	06-11-17	27-11-17	21.00	NE	15.15	2.26	32.485.10	180.27	180.21	175	102.87		B

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
- El concreto tiene un Fc de diseño de 175 Kg/cm².
Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

TIPO DE FRACTURA

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
CONO SEPARACIÓN	CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CONO Y SEPARACIÓN	CORTE COLUMNAR

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES Y CÁLCULO DE RESISTENCIA DE CONCRETO



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901







CONSTANCIA

REVISIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA DEL DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

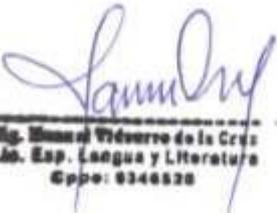
Por la presente se deja constancia de haber revisado la parte gramatical y ortográfica de la investigación titulada:

"Elaboración de placas prefabricas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017" del autor Isaac Ludovico Ramirez Mallqui, estudiante de X Ciclo del Programa de estudio de pre grado en ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, filial Tarapoto.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente subsanado. Por lo tanto, cuenta con la revisión respectiva.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 30 de noviembre de 2017



Mg. Manuel Vidaurre de la Cruz
Ldo. Esp. Lengua y Literatura
Cppe: 9346628

Mg: VIDAURRE DE LA CRUZ MANUEL

DNI N° : 17633116

Correo : manuelvidaurredelacruz@gmail.com

N° de celular: 942612251

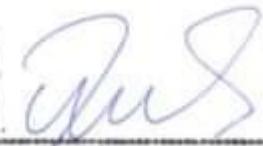
CONSTANCIA DE CORRECCIÓN DE ESTILO

Por la presente se deja constancia de haber realizado la corrección de estilo según ISO 690-2 de la investigación titulada: **"Elaboración de placas prefabricas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017"** del autor Isaac Ludovico Ramírez Mallquí, estudiante del Programa de estudio de pre grado en ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, Moyobamba

Las observaciones han sido levantadas por el autor, quedando finalmente subsanadas. Por lo tanto, cuenta con la revisión respectiva.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Moyobamba, 30 de mayo del 2018



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

Yo, Mg. GEOFFREY WIGBERTO SALAS DELGADO, docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "ELABORACIÓN DE PLACAS PREFABRICADAS EN BASE A CEMENTO-ARENA-MALLA DE ACERO, PARA MUROS Y TABIQUERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS, MOYOBAMBA 2017", del estudiante ISAAC LUDOVICO RAMÍREZ MALLQUI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20 % 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.

Moyobamba, 30 de mayo de 2018



.....
Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
DNI: 42709983

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

-en-la-construcci_n-de-viviendas-econ_micas2c-Moyobamba-2017.doc

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
5	www.desco.org.pe Fuente de Internet	1%
6	documents.tips Fuente de Internet	1%
7	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	construaprendiendo.blogspot.com Fuente de Internet	1%

9	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
10	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
11	www.upv.es Fuente de Internet	1%
12	www.coordenadas-gps.com Fuente de Internet	1%
13	www.morantconde.com Fuente de Internet	<1%
14	www.tecnologiaslimpias.org Fuente de Internet	<1%
15	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%
16	docslide.com.br Fuente de Internet	<1%
17	www.acerosarequipa.com Fuente de Internet	<1%
18	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
19	Submitted to Fundacion San Pablo Andalucia CEU Trabajo del estudiante	<1%

20	www.construdata.com Fuente de Internet	<1%
21	prezi.com Fuente de Internet	<1%
22	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
23	joseluismartinezhernandez.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
24	studylib.es Fuente de Internet	<1%
25	congresoreedes.unican.es Fuente de Internet	<1%
26	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
27	dspace.utpl.edu.ec Fuente de Internet	<1%
28	www.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1%
29	issuu.com Fuente de Internet	<1%
30	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1%
31	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

<1%

32

Submitted to Universidad Católica de Santa María

<1%

Trabajo del estudiante

33

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú

<1%

Trabajo del estudiante

34

docslide.us

<1%

Fuente de Internet

35

es.scribd.com

<1%

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words

Excluir bibliografía

Activo



**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 **ISAAC LUDOVICO RAMÍREZ MALLQUI**, identificado con **DNI N° 10766993** egresado de la Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"Elaboración de placas prefabricas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba-2017"**; 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: 10766993

FECHA: Moyobamba, 30 de mayo de 2018

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