

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Evaluación del grado de cumplimiento del proceso constructivo
convencional en muros y losa aligerada de las viviendas
autoconstruidas en el distrito de Pimentel**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Keila Noemi Herrera Silva

ASESOR

Joaquin Hernan Rojas Oblitas

<https://orcid.org/0000-0002-6521-0215>

Chiclayo, 2023

**Evaluación del grado de cumplimiento del proceso
constructivo convencional en muros y losa aligerada de las
viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel**

PRESENTADA POR:

Keila Noemi Herrera Silva

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Cesar Eduardo Cachay Lazo

PRESIDENTE

Carlos Rafael Tafur Jiménez

SECRETARIO

Joaquin Hernan Rojas Oblitas

VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado con gran amor a mi familia por el apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor, por ser mi soporte tanto moral como económico, pero sobre todo por siempre estar presente conmigo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por brindarme lo más preciado de la vida como es la salud y por permitirme tener y gozar de mi familia.

A mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias por creer en mí y nunca desampararme, todo esto es por y para ustedes.

A mi asesor de tesis, Ing. Joaquín Hernán Rojas Oblitas por su apoyo constante y por su dedicación en cada revisión y sugerencia semana tras semana que me permitió culminar con éxito mi tesis.

TESIS FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	22%	2%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	Submitted to Universidad Nacional Autonoma de Chota Trabajo del estudiante	1%
11	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	1%
12	Repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
REVISIÓN DE LITERATURA	11
Antecedentes del problema.....	11
Bases Teórico Científicas	13
AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL PERÚ	13
ANÁLISIS DEL ENTORNO SOBRE FENOMENOS A LOS QUE ESTAN EXPUESTA LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	17
MATERIALES USADOS EN LAS CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	17
ALBAÑILERÍA	23
LOSA ALIGERADA	27
MATERIALES SEGÚN NORMA.....	28
MATERIALES Y MÉTODOS	29
Tipo y nivel de investigación.....	29
Diseño de investigación.....	29
Población, muestra, muestreo	30
Criterios de selección de la población	30
Operacionalización de variables	32
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
<i>Metodología de investigación</i>	33
<i>Instrumentos</i>	33
<i>Procedimientos</i>	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS:	108

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo evaluar la manera y forma de cómo se realiza el proceso constructivo en muros y losa aligerada en viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel y así determinar si el proceso sigue y cumple la norma vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones, además de ver las fallas que comúnmente cometen los trabajadores de construcción para que se puedan dar las posibles soluciones. Otro tema importante dentro de esta investigación fue realizar ensayos para una mejor verificación de los materiales que se está utilizando dentro de estas obras convencionales. Para ello se ha tenido que evaluar y estudiar mediante fichas y encuestas a 15 viviendas autoconstruidas que se encuentren durante el proceso constructivo de muros y losa aligerada, así como realizando ensayos de resistencia a la compresión tanto de concreto y unidad de albañilería, ensayo de granulometría de agregado grueso y fino, ensayo de asentamiento y ensayo de abrasión de los ángeles, para verificar los materiales usados. Además de ver la diferencia de costos que existe en los análisis de precios unitarios, según CAPECO y las partidas de las viviendas convencionales en estudio. Finalmente se llegó a la conclusión que los procesos constructivos y controles de calidad en losa son deficientes ya que a nivel general cuentan con un 55% que no cumplen y un 45% que cumplen con lo establecido en la Norma Técnica Peruana, y en cuanto al estudio de muro existe mayor deficiencia en cuanto a materiales que en proceso constructivo teniendo a nivel general un 49% que no cumple y un 51% que cumple.

PALABRAS CLAVES: Proceso constructivo, Reglamento Nacional de edificaciones, Viviendas autoconstruidas.

ABSTRACT

The present study of study as an objective evaluates the manner and manner in which the constructive process will be carried out in walls and allied with living constructs in the district of Pimentel and will therefore determine whether the process follows and complements the standard of the National Regulation. , in addition to seeing the failures that commonly come from construction workers in order to find possible solutions. Another important topic of this research is to carry out further verification of the materials used in this conventional work. To this end, it is necessary to evaluate and study median sheets and sets of 15 self-constructed vents that are assembled during the construction process of walls and the allied, as well as realizing resistance tests in terms of concrete and alignment. of aggregate and fine aggregate, assay and abrasion test of the angles, to verify the materials used. In addition to the difference in costs that exist in the analysis of unit prices, according to CAPECO and the parties to the conventional living in the study. Finally, there is a conclusion to the conclusion that constructive processes and control of quality in its deficiencies have a general level of 55% that is not complete and 45% that is complete, and due to the fact that wall study there is a major deficiency. materials that in the construction process have a general level of 49% that are not compliant and 51% that are compliant.

KEYWORDS: Construction process, National Regulations of buildings, self- built housing.

INTRODUCCIÓN

Las viviendas autoconstruidas son de aspecto habitual en diferentes sectores sociales, y específicamente en la población que se encuentra con una limitada economía. Estas viviendas suelen encontrarse con serias deficiencias tanto en lo estructural y los procesos constructivos, lo cual conlleva a elegir inadecuados materiales, sin dirección de un profesional capacitado y sin tener en cuenta el reglamento nacional de edificaciones.

Este problema no solo sucede en el Perú, sino en varios países que se encuentran en desarrollo. Tal es el caso de México en donde el 70 % autoconstruye su vivienda esto es un valor aproximado de 60 millones de personas que no tienen en cuenta los requisitos financieros y técnicos que se necesita para obtener un patrimonio de manera segura. [1]

En nuestro país según la Cámara Peruana de la construcción (CAPECO) la construcción informal es de un 80% en las cuales la mitad de estas son vulnerables a un terremoto de media/alta intensidad. Al año se estima que se construye a través de la autoconstrucción 50 mil viviendas informales en Lima siendo los distritos más preocupantes Ventanilla, San Juan de Lurigancho, Independencia, Villa el Salvador, San Bartolomé y las playas del sur debido al suelo flexible que tienen. [2]

En la región Lambayeque las viviendas que son diseñadas y construidas sin la asistencia de un Ingeniero es de un 80%, este tipo de viviendas son las frecuentes al momento de realizar una construcción. Como especifica Defensa Civil y gestión de Riesgo de la Municipalidad de Chiclayo de 100 casas, 80 son viviendas informales. [3]

Es por ello que es importante realizar esta investigación ya que la actualidad existe mucha informalidad al momento de realizar construcciones por lo que se optó ejecutar un estudio más a fondo para así poder brindar un análisis estadístico del rango en el que la población se expone frente a un evento sísmico al no realizar sus viviendas bajo la supervisión de un ingeniero. Cabe recalcar la importancia de esta investigación debido a la carencia de estudios en nuestro país en cuanto a la problemática de las viviendas autoconstruidas que estén enfocadas en la evaluación del proceso constructivo en muros y losa aligerada, de igual forma se carece de información de los errores comunes que existen por parte de la mano de obra que ejecuta una vivienda autoconstruida.

Esta investigación ayudará a una mejor planeación y ejecución de Procedimiento constructivo en muros y losas aligeradas, reduciendo así los riesgos a los que esté propenso una construcción sin la dirección de un profesional en el área, como las rajaduras en la estructura y colapso, que por consiguiente se reducirán gastos innecesarios que se pueden producirse en un futuro para la reparación y reconstrucción según sea el caso, además una vivienda construida bajo la norma brindara seguridad para toda la sociedad ante la presencia de cualquier evento sísmico evitando así cualquier tipo de daño que derive del colapso de una vivienda realizada sin la supervisión de un profesional. Dados todos estos puntos de vista el estudio de esta investigación tiene como principales objetivos evaluar el grado de cumplimiento del proceso constructivo según la norma E.060 y E.070 en muros y losa aligerada en viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel, además de analizar las desventajas, inspeccionar los errores del proceso constructivo, ver un análisis comparativo de los costos diferenciales que existe en la construcción de viviendas siguiendo la norma vs las viviendas autoconstruidas y evaluar los materiales para la verificación de su cumplimiento.

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes del problema

Cutipá [4] tiene como objetivo general evaluar el grado de cumplimiento del proceso constructivo en losas aligeradas de las viviendas autoconstruidas en la ciudad de Puno, en donde al realizar dicho estudio se seleccionó 20 viviendas que se para ello utilizó fichas técnicas para recolectar datos y así ver la identificación y contacto maestro de dicho proceso constructivo, en donde al concluir dicho estudio se mostraron diferentes patologías en cuanto al vaciado de losa aligerada, pero de acuerdo al grado de cumplimiento se obtuvo que la construcción de la losa aligerada supera el 51% de cumplimiento, en cuanto al vaciado de losa en viviendas que trata el tema de materiales usados en losas aligeradas se obtuvo un 35%, en el tema de mezclado y colocación del concreto se obtuvo el 56 %, en el tema de encofrado y tuberías embebidas se concluyó un 51% y finalmente en cuanto al vaciado de losas que trata el tema del acero es del 55%.

Marín [5], en su tema de investigación tiene como objetivo principal ver las deficiencias que existen en los procesos constructivos realizado por personas que no se encuentran capacitadas en el área de construcción para que así se pueda emitir procesos de reforzamiento estructural en las viviendas autoconstruidas en donde ha sido sometido a un modelamiento en el programa CYPECAD una vivienda autoconstruida tanto en el primer nivel, segundo niveles y tercer nivel del distrito de Chorrillos, para el muestreo se usó el método probabilístico por conglomerados, ya que se puede seleccionar de forma aleatoria en la 3ra zona de las delicias de villa Chorrillos. De acuerdo al estudio los resultados obtenidos se concluyen que la estructura que está en estudio presenta problemas debido a la distribución de las estructuras y análisis del suelo y se debería optar por un refuerzo estructural ya que mejoraran su resistencia, calidad capacidad de cargas y durabilidad. Así se extenderá la vida útil de las viviendas para que se pueda evitar colapsos o daños posteriormente.

Huarcaya y Mamani [6] propusieron como objetivo general evaluar e identificar las patologías más frecuentes en las viviendas que son autoconstruidas por personas que no se encuentran capacitadas para ello se identificó viviendas que se encuentran construidas “post construcción” para lo cual utilizaron fichas técnicas para ver los problemas patológicos. En este estudio han realizado 303 encuestas a viviendas en 06 barrios de la ciudad de Puno en donde los autores concluyen que las patologías más comunes son las grietas, humedad, fisuras, deformaciones y corrosión por lo que son muy incómodas para las familias que habitan estas viviendas. Además, la mayoría de viviendas que fueron parte del estudio no han sido construidas con la dirección de un ingeniero o arquitecto sino optaron por la de un maestro de obra. Otro punto en el que concluye los autores es que los sistemas de construcción más predominantes en la ciudad de Puno vienen a ser albañilería de ladrillo, adobe y piedra. Donde los materiales que han sido usados en la construcción son de deficiente calidad. Y el proceso constructivo en estas viviendas no cumplen con la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones en un 100% ya que según los datos obtenidos el concreto cumple en un 88%, el cemento corrido en un 81%, el acero de refuerzo en un 88% y albañilería en un 100%.

Izaguirre [7] en su investigación tiene como fin revelar la relación de variables que existe entre la construcción informal en la ladera de los cerros y las consecuencias en cuanto a la seguridad de los habitantes del distrito Independencia AAHH, donde dicho autor ha considerado tres aspectos: legal, económico y políticas de gobierno. Como instrumento para obtener los resultados del estudio se hizo uso de una encuesta, para medir las variables, donde los datos obtenidos fueron procesados por un programa estadístico SPSS versión 22. El tamaño de la población para su estudio fueron de 64 muestras que se desarrollaron de forma aleatoria. Se concluye que, de acuerdo a los resultados obtenidos, existe una relación entre las variables ‘la construcción informal en la ladera de los cerros’ y ‘sus efectos en la seguridad de los pobladores del distrito independencia, Lima’ que se da por un coeficiente de correlación inferencial Rho de Spierman= 0.683 y el valor de significancia o $p-v=0.00$.

El autor [8], tiene como objetivo evaluar en las viviendas autoconstruidas el nivel de vulnerabilidad sísmica en el distrito de Chilca en el 2017, para lo cual su muestra según el análisis que realizó es de 40 viviendas entre albañilería y adobe en el barrio que esta denominado Chilca Cercado, para su estudio utilizará la técnica de visualización, investigación, procesamiento de información, recolección de datos. Donde se concluye que en el distrito de Chilca presentan una alta vulnerabilidad sísmica y éstas podrían colapsar a un sismo de 5.5 grados en la escala de Richter o de intensidad V en la escala de Mercalli. Además, las viviendas de albañilería tienen una alta vulnerabilidad debido a que no han sido construidos con la presencia de un Ingeniero Civil, los suelos de estas viviendas son granular fino y arcilloso por lo que tiene una capacidad portante de 0.89 kg/cm², que a diferencia de otros distritos es bajo, es por ello que se considera una zona crítica.

Bases Teórico Científicas

AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL PERÚ

Conceptos

a) Autoconstrucción de viviendas

Según [9] la autoconstrucción de viviendas viene a ser un proceso complejo y controversial, en donde se puede desarrollar de diversas maneras como colectiva e individual, legal o ilegal, espontánea o dirigida. Además, la define como un complejo asunto, en donde se juntan diferentes dimensiones, orientaciones disciplinarias, agentes y posturas.

Otras de las definiciones según [10] viene a ser la práctica de construir viviendas sin tener una guía técnica de un profesional en el rubro como es en este caso un Ingeniero Civil, muchas de las personas que recurren a este tipo de accionar es por la carencia económica o también por el motivo de ahorrar; arriesgándose así mismo a no cumplir con los estándares de la normativa y tener un mal diseño, una mala calidad del material, un aumento de costo posteriormente.

b) Proceso Constructivo

Es un conjunto de sucesivas en el tiempo [11], que se necesitan para que se pueda materializar una vivienda o edificio. Como se sabe, cada infraestructura tiene una forma singular de llevarse a cabo, pero hay pasos que son comunes que deben realizarse; como es la asignación a un constructor o a un grupo de personas.

c) **Reglamento Nacional de Edificaciones**

Está compuesto por requisitos y criterios para la ejecución y el diseño de las habilitaciones urbanas y las edificaciones, para que se tenga una buena ejecución de los planes urbanos. Esta norma nos establece responsabilidades y derechos durante el proceso de edificaciones, esto se realiza con el fin de lograr asegurar la calidad de la edificación

Problemas en el proceso constructivo de las viviendas.

Cuando no se tiene un amplio conocimiento técnico y de dirección por el maestro de obra y/o personal de obra pueden surgir diferentes errores al momento de construir las viviendas. Además de indicar que la mayoría son sin la presencia de un Ingeniero Civil. En las viviendas que son autoconstruidas es común ver que los materiales usados son deficientes, tanto como las unidades de albañilería, la madera para encofrado, la dosificación, etc. [12]

Por estas malas prácticas los problemas más comunes son:

a) ***Cangrejeras y acero de refuerzo expuesto***

Cuando se realiza el encofrado de elementos de concreto que se encuentran en estado fresco, suelen realizarse con madera, debido a que su costo es más accesible, pero para ello se debería de utilizar la madera que se encuentre en buen estado, con el fin de que no sale al concreto, muchas veces en las viviendas que son autoconstruidas no suelen utilizar la madera en buen estado ya que presenta rajaduras, e incluso los cantos no son verticales. Además de que utilizan otros elementos al momento de encofrar como papel de bolsa de cemento, ladrillos, tecnopor, latones; y esto ocasiona elementos desplomados y con presencia de cangrejeras como se muestra en la Fig.01. [12]



(a)



(b)

Fig. 1 a) En el encofrado el uso de bolsas de cemento

b) Uso de ladrillos y latones en el encofrado

b) Juntas de construcción mal ubicadas

Otro problema que es común en las viviendas que son autoconstruidas es que dejan una junta vertical o llenan las vigas hasta la mitad de su peralte con concreto, por lo que dejan los aceros y estribos a la intemperie. [12]



Fig. 2 Juntas mal ubicadas

c) Muros de adobe

Debido a la falta de economía en las familias, muchas veces la construcción de las viviendas las divide por etapa, es decir comienzan con muros de adobe y cuando ya hay una mayor solvencia económica deciden continuar la vivienda por muros de adobe [12]



Fig. 3 Muros constituidos por ladrillos y adobe

d) Unión muro techo son deficientes

En las viviendas autoconstruidas lo que suelen hacer los maestros de obra es sacar los ladrillos en la unión techo muro que cortan el encofrado. De acuerdo a recomendaciones de la norma técnica es necesario tener un adecuado encofrado en las vigas, cuando el ancho de la viga solera es mayor a la de los muros, si no realizan estas prácticas y prefieren el uso de latones, ladrillos o bolsas de cemento, perjudicaran la adherencia en la unidad de albañilería y elementos concreto armado. [12]



Fig. 4 En la unión muro, viga, techo relleno con ladrillos

ANÁLISIS DEL ENTORNO SOBRE FENOMENOS A LOS QUE ESTAN EXPUESTA LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

Pimentel se encuentra ubicado en la zona costera peruana, por lo se encuentra ante una alta actividad sísmica, dichos eventos suceden debido a que existe una interacción de dos placas tectónicas activas: La Sudamericana y la Nazca, que son conformantes del Anillo de Fuego del Pacífico. Tal es el motivo que la costa peruana son muy vulnerables a la presencia de deslizamientos, terremotos, erupciones volcánicas y tsunamis, estos riesgos a ocasionado la perdida de infraestructuras y de vidas humanas. Las infraestructuras que son de estructura convencional de albañilería y de concreto suelen tener fallas estructurales debido a que no han sido diseñadas de acuerdo al Reglamento Nacional de edificaciones, las principales fallas en una construcción de albañilería en los sismos son [13]:

- No existe rigidez lateral en una de las direcciones
- Falta de vigas de amarre entre la columna de refuerzo.
- Fallas de empuje de edificios colindantes, debido a que no se respeta las juntas de medianería
- Inadecuadas secciones en elementos estructurales
- Mala calidad de materiales
- Uso de ladrillos tipo pandereta para muro portante.

Además de los fenómenos climatológicos (fenómeno del niño) que se producen cada ocho años aproximadamente, el cual trae consigo el exceso de lluvias, lo cual genera un daño en las infraestructuras.

MATERIALES USADOS EN LAS CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

a) CEMENTO

El cemento no se utiliza solo. Normalmente se suele usar en una combinación con otros elementos de construcción, específicamente con áridos para que se formen hormigón y morteros. Cuando se combina con agua, el cemento empieza a fraguar y va endureciendo tanto sumergido en agua como en el aire. Por lo que se trata de un conglomerante hidráulico. El cemento portland es más utilizado y el más conocido en el sector construcción. [14]

Las recomendaciones según existentes para un correcto almacenamiento del cemento son:

- Manejar el cemento con mucho cuidado para evitar que se rompan los sacos, además de que el personal haga uso de sus elementos para protegerse como: guantes, tapabocas y gafas.
- Al momento de acopiar el cemento se debe realizar en lugares que estén secos y cubiertos, además de estar protegidos de las corrientes de viento y de la lluvia.
- Se tiene que colocar todo el cemento sobre tarimas, estibas, tendido de madera u otros elementos que sean resistentes a la humedad, de manera que el cemento quede a unos 15 centímetros por encima del suelo separado de los muros.
- Se debe almacenar los sacos de cemento conforme al orden de la llegada al almacén o bodega, de esta manera se estará garantizando una adecuada rotación, de forma que los primeros sacos de cemento salgan primero del almacén.
- Cuando se presente lluvias no se debe descargar el cemento, en caso sea necesario hacerlo tratar de proteger adecuadamente este insumo.
- Se tiene que cubrir el cemento al momento de transportar con lonas, plásticos o materiales impermeables y también proteger el entablado del vehículo en donde se colocará el cemento.
- Los sacos de cemento portland deben mantenerse bien cerrados, al momento que se abran deben de ser usados rápidamente, o en caso algún saco de humedece se tiene que usar de forma inmediata.
- Como se mencionó en uno de los ítems el cemento debe ser almacenado de acuerdo a las necesidades de gasto:

Velocidad de consumo	Rápido	Medio	Lento
Número de días	Menos de 15 días	Entre 15 y 30 días	Más de 30 días
Número de bultos por arrume	Más de 15 bultos	Menos de 15 bultos	Máximo 10 bultos (cubiertos con plásticos)

b) AGREGADOS

Se les llama también áridos, los cuales son materiales inertes que pueden ser combinados con aglomerantes como cemento, cal, entre otros, los cuales al juntarse con el agua forma concretos y morteros.

Se clasifican como importantes ya que estos agregados forman parte del 75% aproximadamente del volumen total de una mezcla de concreto.

Además, es de vital importancia que los agregados no tengan impurezas como barro, material orgánico, arcillas, por otro lado, tiene el agregado tiene que tener buena resistencia y durabilidad. [14]

Los agregados se clasifican en:

- **Agregados finos**

Se considera como agregado fino a la arena, la cual se encuentra en canteras como piedra y tiene que ser triturada. El proceso para ser utilizada como agregado en una mezcla de concreto es el siguiente: tiene que triturada y pasar por una malla de (3/8") tamiz 9.5mm y deben cumplir con los límites que se han establecido en la norma ITINTEC 400.037.

La arena proviene de una desintegración natura de las rocas, que al ser arrastrados por corrientes fluviales o aéreas se amontonan en lugares determinados.

Los requerimientos para los límites de granulometría según el A.S.T.M se dan en la siguiente tabla:

MALLA		PORCENTAJE QUE PASA (ACUMULATIVO)	
3/8"	9.5 mm		100
Nº 4	4.75 mm	95	a 100
Nº 8	2.36 mm	80	a 100
Nº16	1.18 mm	50	a 85
Nº30	600 µm	25	a 60
Nº50	300 µm	10	a 30
Nº100	150 µm	2	a 10

Ilustración 1: Límites de granulometría

Fuente: Tecnología de concreto, Castilla

Para el agregado fino existen según Castilla existen algunos requisitos que son los siguientes:

- Los agregados finos tienen que tener las partículas limpias, y deben ser de procedencia natural en donde se opta de un perfil angular, resistente, compacto y duro.

- Además, los agregados deben estar libres de partículas escamosas, polvo, pizarras álcalis, materia orgánica, sales, terrones u otras sustancias que sean perjudiciales.
 - Las sustancias dañinas no tienen que exceder estos porcentajes: En cuanto a las partículas deleznable un 3%; material que es más fino que la malla N° 200 solo debe tener un 5%.
 - La granulometría debe cumplir con la norma.
- **Agregados gruesos**

Estos agregados provienen de la descomposición natural o mecánica de las rocas, el cual para formar parte de la mezcla tiene que ser retenido por el Tamiz N° 4 y puede ser agregado grueso, grava, piedra chancada dependiendo de lo que se necesite. Este agregado tiene que cumplir con los límites que están establecidos en la norma ITINTEC 400.037. [7]

Los requerimientos de granulometría para el agregado grueso se muestran en la siguiente tabla:

N° ASTM	Tamaño Nominal	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
		100mm (4")	90mm (3 1/2")	75mm (3")	63mm (2 1/2")	50mm (2")	37.5mm (1 1/2")	25.0mm (1")	19.0mm (3/4")	12.5mm (1/2")	9.5mm (3/8")	4.75mm (N° 4)	2.36mm (N° 8)	1.18mm (N° 16)
1	90 x 37.5 mm (3 1/2" x 1 1/2")	100	90 ± 100		25 ± 60		0 ± 15		0 ± 5					
2	85 x 37.5 mm (2 1/2" x 1 1/2")			100	90 ± 100	35 ± 70	0 ± 15		0 ± 5					
3	50 x 25.0 mm (2" x 1")				100	90 ± 100	35 ± 70	0 ± 15		0 ± 5				
357	50 x 4.75 mm (2" x N° 4)				100	95 ± 100		35 ± 70		10 ± 30		0 ± 5		
4	37.5 x 19.0 mm (1 1/2" x 3/4")					100	90 ± 100	20 ± 55	0 ± 15		0 ± 5			
467	37.5 x 4.75 mm (1 1/2" x N° 4)					100	95 ± 100		35 ± 70		10 ± 30	0 ± 5		
5	25.0 x 12.5 mm (1" x 1/2")						100	90 ± 100	20 ± 55	0 ± 10	0 ± 5			
56	25.0 x 9.5 mm (1" x 3/8")						100	90 ± 100	40 ± 85	10 ± 40	0 ± 15	0 ± 5		
57	25.0 x 4.75 mm (1" x N° 4)						100	95 ± 100		25 ± 60		0 ± 10	0 ± 5	
6	19.0 x 9.5 mm (3/4" x 3/8")							100	90 ± 100	20 ± 55	0 ± 15	0 ± 5		
67	19.0 x 4.75 mm (3/4" x N° 4)							100	90 ± 100		20 ± 55	0 ± 10	0 ± 5	
7	12.5 x 4.75 mm (1/2" x N° 4)								100	90 ± 100	40 ± 70	0 ± 15	0 ± 5	
8	9.5 x 2.36 mm (3/8" x N° 8)									100	85 ± 100	10 ± 30	0 ± 10	0 ± 5

Ilustración 2: Límites de granulometría

Fuente: Tecnología de concreto, Castilla

Los requisitos para el agregado grueso son:

- El agregado grueso tiene que ser de procedencia natural; donde sus partículas tienen que estar limpias, se prefiere de un perfil angular o semi-angular, tienen que ser duras, compactas, resistentes, y de textura rugosa.

- Esté agregado tiene que estar sin impurezas como tierra, polvo, humos, escamas, limos, materia orgánica u otras partículas dañinas.
- Es recomendable que las impurezas con superen los porcentajes máximos siguientes: Partículas deleznable: 5%, Material más fino que la malla N°200: 1%, Carbón y lignito: 0.5%.
- **Hormigón:**
 - Se define como la mezcla que se produce naturalmente de la grava y arena. Se utiliza para el vaciado de cimientos corridos, sobrecimientos, falsas zapatas, falsos pisos, pisos, de acuerdo a lo que especifique el diseño.
 - Puede ser empleado para concretos con resistencias menores o iguales 100kg/cm², y tendrá como cantidad mínima de cemento de de 255 kg/m³.
 - Al igual que los agregados el hormigón debe estar libre de impurezas la cuales son dañinas para el concreto y no deja que llegue a su resistencia deseada.

c) AGUA

Este elemento es fundamental para la dosificación del cemento, la relación agua cemento es la que define la resistencia del concreto, así como la trabajabilidad y fraguado del mismo.

El agua para ser utilizada en una mezcla de concreto debe estar limpia y sin sustancias perjudiciales para el mismo como sales, ácidos, aceites, minerales, la cuales no solo afectan al concreto si no al acero.

Para brindar una mayor seguridad al momento de utilizar el agua en una mezcla se debe realizar un análisis químico, en la tabla que se presente a continuación se verá los valores admisibles de las sustancias que contiene el agua.

SUSTANCIAS DISUELTAS	VALOR MAXIMO ADMISIBLE
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles	1500 ppm
P.H.	Mayor de 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

Ilustración 3: Valores máximo admisible

Fuente: Tecnología del Concreto

A. Efecto de las impurezas en el agua de mezcla

Se conoce popularmente que si el agua es apta para beber, es buena para realizar una mezcla de concreto, pero esta idea no siempre es cierta debido a que en algunos reservorios, captaciones o plantas de tratamiento de agua se suele adicionar sustancias que interfieren en el fraguado del cemento, promueven la corrosión del refuerzo y manchan el concreto. Todo esto ocurre por la presencia de sulfatos de aluminio, cloro, flúor, azúcares, etc. Por lo que se concluye que un agua apta para tomar no precisamente tiene que ser buena para la mezcla de cemento. [5]

Sí el agua proviene de algún pozo, se recomienda analizarla periódicamente y así comprobar que el pH no varíe ni las impurezas a través del tiempo.

Todos estos elementos adicionales que se encuentren en el fraguado de cemento pueden ser muy perjudiciales ya que pueden afectar en la resistencia del concreto o causar manchas en su superficie provocando la corrosión del acero.

Debemos saber distinguir entre el ataque del concreto fraguado por aguas agresivas (que contienen minerales agresivos para el concreto) y los efectos del agua utilizada para el mezclado.

En conclusión, las especificaciones del agua para que sea de calidad es que se encuentre limpia y sin sustancias perjudiciales. Cuando se tiene agua de la cual no se sabe su procedencia es recomendable realizar comparaciones entre esa agua y otra conocida para poder verificar su comportamiento al momento de fraguar, cantidad de aire atrapado e incluido, calor de hidratación y sacar testigos para poder verificar

su resistencia. Es considerada un agua de buena calidad cuando la relación de las resistencias entre el agua desconocida y el agua destilada es mayor al 85%. Basado en este criterio se ha establecido que no se acepta el agua para concreto que contenga los siguientes compuestos:

- Aguas ácidas
- Acido húmico
- Aguas básicas provenientes de curtiembres
- Aguas carbónicas provenientes de descargas de plantas de galvanización
- Aguas que contengan más del 3% de NaCl o 3.5% de $\text{So}_3 \text{Na}_2$
- Aguas dulces
- Aguas carbonadas (el contenido de los sólidos disueltos guas con azúcar. El contenido de sólidos disueltos totales no debe ser mayor de 2140 ppm, para las aguas carbonatadas.

Las aguas recomendadas para elaborar la mezcla para el concreto deben tener una resistencia mayor al 85% de una mezcla con agua destilada (aguas $\leq 1\%$ de sulfato, agua de mar para resistencias simples no para concretos reforzados, agua alcalina $\leq 0.15\%$ de Na_2So_4 o NaCl, agua descendiente de minas de yeso, carbón, de desecho de fábricas como pintura, jabón, planas te gas y cerveza).

ALBAÑILERÍA

En nuestro País, la albañilería juega un papel importante. Clásicamente se define como el arte en donde se emplea piedra, ladrillo, yeso, cemento, arena, cal y otros elementos para la construcción en estructuras como obras y edificaciones.

Tipos de albañilería

- ***Albañilería Confinada:*** Es aquella que consta de la utilización de ladrillos rojos de arcilla horneada o también son de bloques de concreto los sistemas de construcción que se usan.
- ***Albañilería Simple:*** Se caracteriza porque son adheridos los ladrillos uno con otro mediante mortero que suele usarse como engrudo, pero debemos saber que este tipo de sistemas no aporta funciones con respecto a lo estructural, simplemente se encarga de soportar el peso propio y dividir lugares dentro de las viviendas.

- **Albañilería Armada:** Se caracteriza por incrementar la capacidad a la flexión. En este tipo de albañilería el reforzamiento también puede ser incluido para que pueda soportar tensión y fuerzas de corte, absorción de energía y proporcionar ductilidad, características de superficies sísmicas. Una ventaja es que se puede hacer muros delgados y que se logre significativos ahorros inmediatos en el precio del muro. Además, por disminuir masa (vinculada a fuerzas de gravedad y sismo) ocasionan ahorros indirectos e incrementar área de piso disponible. [11]

Muros de albañilería: Se define como toda construcción que nos permite separar o definir un espacio. Hablar de esto es referirnos clásicamente a una muralla, pared, según el contexto.

Tipos de muros según:

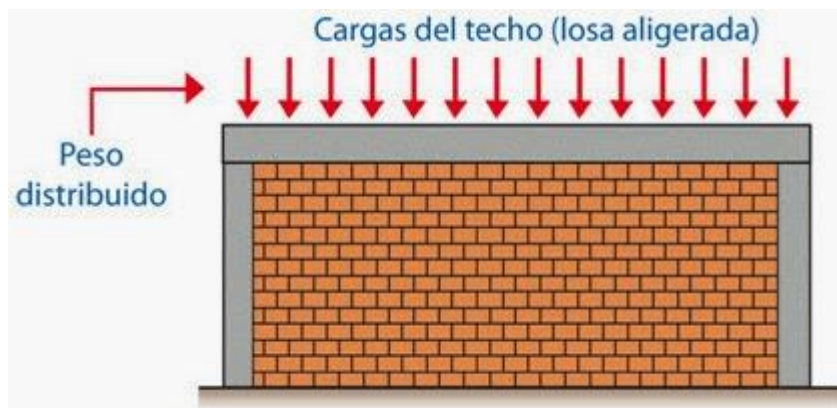
- Muros arriostrados: Estos muros constan de elementos de arriostre. La definición de arriostre viene a ser el elemento que refuerza de forma horizontal y vertical o también como muro transversal que su función es de brindar resistencia y estabilidad a los muros portantes y no portantes dependientes a cargas que son perpendiculares a su plano.



- Muro no portante: Este muro es construido y diseñado de forma que solo soporte las cargas procedentes de su propio peso y cargas que son transversales al plano. Como ejemplo tenemos a los cercos y parapetos.



- Muro portante: Se denomina muro portante o de carga a las paredes de una vivienda que tienen que cumplir una función estructural; es decir, aquellos muros que resisten otros elementos estructurales de las viviendas, como bóvedas, arcos, viguetas o vigas.



Unidades de albañilería:

Es la unidad fundamental en una construcción de albañilería, que consta de bloques de arcilla cocida y ladrillos en donde pueden ser alveolar, solida, hueca o tubular.

Ladrillo: Es el elemento más usado y antiguo que ha sido fabricado por el hombre. Antiguamente se elaboraba en la forma cruda, como es el caso del adobe. Su expansión se debe a que el hombre comenzó a moldear los tamaños que se acomodan a las manos en donde al realizarlo se recurrió a las materias primas asequibles, que se pueden encontrar en cualquier parte.

Concreto: Este elemento resulta de una mezcla de un aglomerante (generalmente agua, grava o piedra chanchada, arena y cemento) en

donde al endurecer y fraguar logran una resistencia equivalente a las mejores piedras naturales. Su soporte viene a ser conformado por: la arena y grava, en donde la pasta que se forma con el cemento se fragua primero y consecuentemente se endurece para así rellenar los huecos uniendo y consolidando las partículas de los áridos. También es posible colocar aditivos para mejorar las propiedades de este elemento.

Tipos de ladrillos de acuerdo a su fabricación

a. Ladrillo artesanal

Este ladrillo se elabora de forma manual, suelen utilizar arena para que se evite la adherencia a los moldes

b. Ladrillo industrial

Este tipo de ladrillo tiene un procedimiento cotidiano en las diferentes fabricas lo cual es amasar, moldear, prensar y hornear en máquinas. La diferencia de este ladrillo con el artesanal es que este mantiene su homogeneidad en cuanto a sus características.

c. Ladrillo macizo

Este tipo de ladrillo se caracteriza debido a que en cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta igual o mayor al 75% del área bruta de la sección

d. Ladrillo tubular

Este tipo de ladrillo paralelo a la superficie del asiento tiene perforaciones.

e. Ladrillo perforado

Este ladrillo en cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta igual al 75% del área bruta de la sección.

Clasificación de ladrillos

a. Tipo I

Este tipo de ladrillo en cuanto a su durabilidad y resistencia son muy bajas, se recomienda ser usadas en construcciones de albañilería en condiciones de servicio con exigencias mínimas.

b. Tipo II

Este tipo de ladrillo en cuanto a su durabilidad y resistencia son bajas, se recomienda ser usadas en construcciones de albañilería en condiciones de servicio moderadas.

c. Tipo III

Este tipo de ladrillo en cuanto a su durabilidad y resistencia son medias, se recomienda ser usadas en construcciones de albañilería en condiciones de servicio general.

d. Tipo IV

Este tipo de ladrillo en cuanto a su durabilidad y resistencia son altas, se recomienda ser usadas en construcciones de albañilería en condiciones de servicio riguroso.

e. Tipo V

Este tipo de ladrillo en cuanto a su durabilidad y resistencia son muy altas, se recomienda ser usadas en construcciones de albañilería en condiciones de servicio particularmente rigurosas.

LOSA ALIGERADA

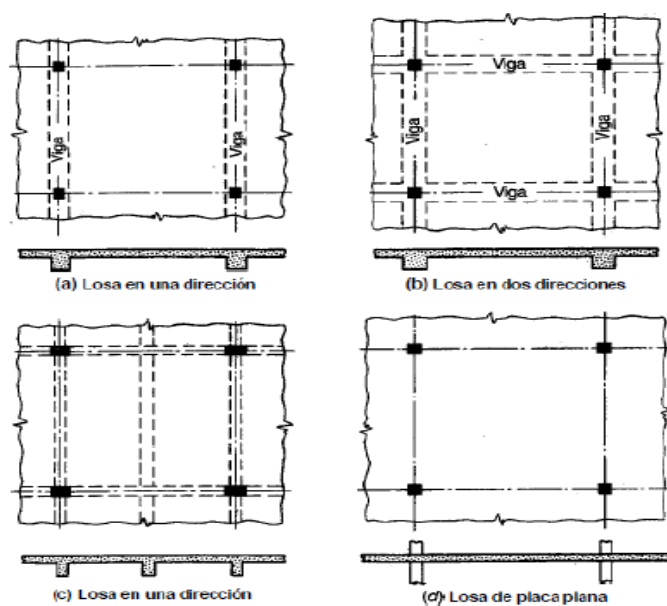
Fundamenta que en las viviendas que son realizadas de concreto reforzado, las losas vienen a utilizarse para obtener espacios útiles y planas. En cuanto a las losas de concreto reforzados viene a ser una gran placa plana, que comúnmente es de forma horizontal. Estas pueden estar sobre las vigas que sean de concreto reforzado (y se vacía por lo general en forma compacta con estas vigas), en elementos de acero estructural, en muros de mampostería, en forma continua en el terreno o columnas.

- Losa en una sola dirección

De acuerdo a lo que nos dice las losas pueden ser apoyadas en dos lados opuestos, como en la figura 02 (a), ya que la construcción de estas losas cumple una acción fundamental en cuanto a la acción estructural ya que estas transfieren las cargas en la dirección perpendicular a la de las vigas de apoyo. Existe el caso en donde hay

vigas en los cuatro lados, para que así se obtenga una losa en dos direcciones, como en la figura 02 (b).

Por ello una viga intermediaria se podría colocar como se observa en la siguiente figura 02 (c), en conclusión, si la relación entre el ancho de un panel y la longitud de losa es mayor que un valor alrededor de dos, entonces la mayor parte de la carga se transmite en la dirección corta hacia las vigas de apoyo, en donde se obtiene una acción en una dirección, aunque en todos los lados se proporcionen apoyos.



Fuente: Diseño de estructuras de concreto armado

Fig. Tipos de losas estructurales

MATERIALES SEGÚN NORMA

A continuación, presentaremos información del capítulo 03 de la norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones con respecto a los materiales en losas aligeradas [15]

1. Materiales

- El Supervisor o inspector tiene la potestad de ordenar la realización de cualquier ensayo con el fin de determinar si el material cumple con las calidades especificadas.
- El muestreo y los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas - NTP correspondientes.

2. Acero de refuerzo

- c) El acero de refuerzo utilizado debe ser corrugado con excepción de los casos indicados en el Reglamento Nacional de Edificaciones. También se puede utilizar de refuerzo perfiles de acero estructural y elementos tubulares de acero de acuerdo con las limitaciones de esta Norma.

3. Esfuerzo corrugado

Este acero debe cumplir con las siguientes normas:

“HORMIGON (CONCRETO) barras de acero al carbono con resaltes y lisas para hormigón (concreto) armado. Especificaciones” (NTP 341.031);

“HORMIGON (CONCRETO) barras con resaltes y lisas de acero de baja aleación para hormigón (concreto) armado. Especificaciones” (NTP 339.186)

El acero debe cumplir con las especificaciones de las NTP E 060, la cual no aplica para acero con f_y de 420 MPa, en el cual la resistencia a la fluencia debe ser tomada como el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0,35%. Esta resistencia debe ser la determinada por las pruebas de barras de sección transversal completa. [15]

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y nivel de investigación

Se desarrollará el tipo de investigación No experimental, ya que no se busca manipular las variables en cuestión, no se introduce ningún factor externo para ver nuevas reacciones. También es de tipo Descriptiva-Correlacional porque se busca medir el grado de cumplimiento del proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas con respecto a la Norma Técnica Peruana.

De igual manera se desarrollará el tipo de investigación transversal ya que se busca observar la interacción y comportamiento de una determinada variable en un tiempo específico.

Diseño de investigación

Para el presente estudio; la evaluación fue del tipo visual descriptiva. La metodología a utilizada para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos del presente proyecto.

Para la determinación de las muestras se tomó de forma aleatoria las viviendas autoconstruidas del distrito de Pimentel.

Población, muestra, muestreo

Población: La población de estudio está constituido por las viviendas que se encuentran en proceso de construcción en el distrito de Pimentel Perú.

Muestra: La población de estudio está constituido por un estudio de viviendas que se encuentran en proceso constructivo en el distrito de Pimentel Perú, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.

Criterios de selección de la población

Se realizó una visita técnica en el distrito de Pimentel para llevar un conteo de las viviendas que se encuentran en proceso constructivo y que no cuenten con ninguna formalidad por algún especialista y/o entidad en el periodo de 2022, se realizó de dicha forma debido a que no se cuenta con una población específica dada por algún instituto de estadística. Una vez realizado el conteo, se realizó un muestreo probabilístico, el tamaño de la población estuvo constituida por 33 viviendas este dato se determinó de la totalidad de viviendas en autoconstrucción contadas en un mes, y se obtuvo como muestra para el estudio 15 viviendas mediante ciertos parámetros estadísticos que se muestra a continuación:

Población

<i>Viviendas autoconstruidas</i>	<i>33</i>
----------------------------------	-----------

Muestreo probabilístico

$$n = \frac{(p.q)Z^2.N}{(EE)^2.(N-1) + (p.q)Z^2}$$

$Z = 1.65$ Valor de la distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de confianza; para el 90%

$E = 7\%$ Máximo error permisible

$p = 95\%$ (0.95) probabilidad de éxito

$q = 5\%$ (0.05) probabilidad de fracaso

N =	33
N =	14.9152013
N =	15

Operacionalización de variables

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: EVALUACION DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MURO Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020						
Elaborado por: Keyla Noemi Herrera Silva						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	
¿Cómo se puede determinar el grado de cumplimiento constructivo de muros y losa aligerada en las viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel respecto a la norma RNE?	Determinar el grado de cumplimiento del proceso constructivo de muros y losas aligeradas en viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel con respecto a la norma del RNE	La evaluación del grado de cumplimiento del proceso constructivo convencional de muros y losa aligerada se podrá determinar al ser comparado con la norma E 060 RNE	VARIABLE INDEPENDIENTE: GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL	Desventajas de mal proceso constructivo	Posibles fallas en la estructura	Diseño Metodológico Tipo de la investigación: Descriptivo Diseño de la investigación: No experimental Nivel de la investigación: Correlacional Enfoque de la investigación: Cuantitativo
				Errores de mal proceso constructivo	Concreto, acero, tuberías	
					Encofrado	
				Comparación de costos	Presupuesto	
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				Población y Muestra
¿De qué manera se podrá analizar con el análisis comparativo de datos porcentuales las desventajas que proporciona un mal proceso constructivo de muros y losas aligeradas en viviendas autoconstruidas ?	Analizar las desventajas que proporciona un mal proceso constructivo de muros y losas aligeradas en viviendas autoconstruidas mediante el análisis comparativo de datos porcentuales.	El análisis comparativo de datos porcentuales determinan las desventajas que proporciona un mal proceso constructivo de muros y losa aligerada en viviendas autoconstruidas.				Población: Viviendas del distrito de Pimentel Muestra: 15 viviendas autoconstruidas
¿Cómo ayudará las fichas técnicas en la inspección de los errores del proceso constructivo mediante fichas técnicas en muros y losa aligeradas en viviendas autoconstruidas?	Inspeccionar los errores del proceso constructivo de muros y losa aligerada en viviendas autoconstruidas en donde se hará mediante fichas elaboradas por el estudiante.	Las fichas técnicas ayudaran a inspeccionar los errores del proceso constructivo de muros y losas aligeradas en viviendas autoconstruidas.		Materiales usados	Cemento	Instrumentos de Recolección de Datos Fichas técnicas Ensayos de concreto Ensayo de resistencia RNE
				Agregados		
				Ladrillo		
				Acero		
¿Cuál es la diferencia de costo entre la construcción de viviendas siguiendo la norma del RNE y las viviendas autoconstruidas?	Desarrollar un análisis comparativo de los costos diferenciales que existe en la construcción de viviendas siguiendo la norma del RNE vs las viviendas autoconstruidas, mediante el metrado para el análisis de costo.	Las viviendas que siguen lo especificado en el RNE son más costosas por los ensayos y consideran que estas ameritan.	VARIABLE DEPENDIENTE: VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	MURO	Rotura de probetas	Procedimiento
					Ensayo de asentamiento (Cono de Abrams)	
					Ensayo de granulometría	
					Ensayo de resistencia al ladrillo	
¿Cómo los materiales de buena calidad mejoran el proceso constructivo de muros y losas?	Evaluar los materiales usados para verificar su cumplimiento dentro del proceso constructivo de muros y losa aligerada. Mediante ensayos que se requieran al momento del control de calidad de los materiales	Los materiales de buena calidad ayudan al cumplimiento del proceso constructivo en viviendas		LOSA	Rotura de probetas	Planificación Visitas técnicas y llenado de fichas Ensayos Procesamiento de datos Análisis comparativo (presupuesto)
					Ensayo de asentamiento (Cono de Abrams)	
					Ensayo de granulometría	

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Metodología de investigación

Información indirecta

Se pretende recopilar de fuentes bibliográficas la información que ya existe, para así poder analizar los temas que son de vital importancia en la investigación que se realizará. Además se recopilará datos y estadísticas relacionados al tema de estudio donde se recurrirá a las fuentes de libros, periódicos, revistas especializadas, páginas web de internet y tesis relacionadas.

Información directa

Para obtener información para el desarrollo de esta tesis se obtendrá mediante la aplicación de una ficha de trabajo en las muestras de la población de las viviendas autoconstruidas que vienen a ser 15 viviendas, dichas viviendas se analizará de acuerdo al estado en el que se encuentren; es decir, que las viviendas al momento de ser buscadas no se encontraran al mismo tiempo desarrollándose la misma partida, es por ello que de acuerdo a lo encontrado se analizará 8 viviendas que se encuentren en muro y 7 viviendas que se encuentren en losa aligerada, completando así las 15 viviendas de acuerdo al muestreo probabilístico; por lo que se analizará y estudiará mediante encuestas y fichas técnicas, además se pretende desarrollar algunos ensayos entre los cuales se seleccionará los que son de mayor importancia para verificar el control de calidad entre los cuales se hará ensayo de resistencia por compresión tanto para concreto como para la unidad de albañilería, granulometría de agregado fino y grueso, ensayo de abrasión, ensayo de asentamiento. Por consiguiente, se hará una breve comparación de los costos que existe al realizar una construcción.

Instrumentos

Ficha datos técnicos:

Este instrumento es el principal para poder recolectar los datos, para conocer y evaluar las principales características y condiciones de las viviendas que son autoconstruidas, en esta ficha se indicara los ítems que están involucrados para el objetivo de la investigación de la norma E.060, E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Estas fichas son hojas de cálculo que se elaboraran en MS Excel, en donde se ordenara la información recopilada según los requisitos de los capítulos de la norma del RNE.

Observación

Este instrumento nos permitirá la observación del proceso constructivo, tomando así la nota con criterio de los eventos que se den con el proceso para así completar los datos correspondientes para una buena comparación del procedimiento según lo que indica la norma E.060 del RNE.

Ficha descriptiva de viviendas.

En esta ficha se pretende colocar los datos generales de la vivienda como: Número de vivienda, dirección de la vivienda, fecha de la encuesta, hora, temperatura. Esta información es complementaria para el estudio y fotos que nos ayudara a observar el estado de la vivienda.

Estudio para estimación de costos

Mediante un estudio de forma general, se realizará un análisis de costos por metro cuadrado tanto de muro de albañilería y losa aligerada, cabe recalcar que los materiales usados en viviendas autoconstruidas son los más económicos con respecto al mercado, es por ello que se realizará dicho estudio.

Laboratorio

Para realizar un estudio a mayor profundidad se realizará el estudio de resistencia por compresión tanto para concreto como para albañilería además de realizar el ensayo de asentamiento para poder medir la consistencia del concreto, realizando estos estudios se tendrá una mayor exactitud para nuestro estudio comparativo de viviendas autoconstruidas con la respectiva norma del RNE, además de realizar ensayos granulométricos a los agregados expuestos en las diferentes obras y ensayo a la abrasión para el agregado grueso.

Otros instrumentos de ayuda

Para realizar la toma de datos se tendrá en consideración estos instrumentos necesarios para la elaboración de la misma, tales como:

- Cuaderno para apuntes, será necesario para poder registrar y ordenar de forma adecuada el proceso de investigación y posteriormente la evaluación.
- Flexómetro, para realizar las medidas ya sea para las medidas de encofrado, medidas de refuerzo, etc.
- Cámara, para guardar la información y se pueda detallar las diferentes características de cada vivienda autoconstruida seleccionada.
- Libros y manuales de referencia, para obtener información y conocer de forma incorrecta o correcta los procesos de construcción más óptimos.

Procedimientos

Para la recolección de datos se procederá de la siguiente forma:

- En primera instancia inicié con la identificación y se seleccionará de forma aleatoria las viviendas que se encuentren en proceso constructivo en la ciudad de Pimentel, para así evaluar la muros y losa aligerada de las viviendas
- Una vez identificadas las viviendas procedí a solicitar el permiso de los propietarios para no tener inconvenientes en cuanto a la realización del estudio.
- Obteniendo dichos permisos se procedió a la utilización de las fichas técnicas y la observación para evaluar el proceso constructivo de muros y losa aligerada.
- Se realizó el llenado de datos según la ficha técnica y datos adicionales que no contemplen la misma, el cual detallará los aspectos involucrados en el proceso constructivo de las viviendas en estudio. La aplicación de los instrumentos lo realizó el tesista.
- Una vez culminada el procedimiento de observación también se realizó el estudio de ensayos a la resistencia tanto para concreto como para albañilería en los laboratorios que el tesista crea conveniente, además se realizó en cada vivienda el ensayo de asentamiento el momento de vaciado de las losas aligeradas.
- Luego se realizó una estimación de presupuesto de las viviendas para poder culminar con el estudio.
- Toda la información recopilada se procederá al procesamiento de datos usando el software de computadora para el análisis de los mismos y obtener los resultados de la investigación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. VIVIENDAS EN ESTUDIO

Estas viviendas han sido visitadas durante el periodo de estudio, para lo cual se a tenido en cuenta que sean viviendas autoconstruidas, es decir, que no cuenten con la asistencia técnica de algún profesional (Ing. Civil y/o Arquitecto).

*Tabla 1: Dirección de viviendas en estudio
Fuente: Propia*

N°	DIRECCION DE VIVIENDAS	PARTIDA EN ESTUDIO
Vivienda 1	Urb. 07 de agosto Mz. D Lote 18	LOSA
Vivienda 2	Miguel Grau 719	MURO
Vivienda 3	Los pinos 306	LOSA
Vivienda 4	Buenos Aires Cd 01	MURO
Vivienda 5	José Quiñones 101	LOSA
Vivienda 6	Urb. La estación Mz: A Lote 18	MURO
Vivienda 7	P. Joven Víctor Raúl haya de la torre Mz F - Lt 18	LOSA
Vivienda 8	Urb. 07 de agosto Mz. L Lote 04	LOSA
Vivienda 9	José Quiñones 207	LOSA
Vivienda 10	Sta rosa de Lima 1105	MURO
Vivienda 11	01 de mayo 110	MURO
Vivienda 12	Los Rosales 55	MURO
Vivienda 13	Av. Virgen de Fátima con Punta arena	LOSA
Vivienda 14	Calle 12 de febrero Lote 4	MURO
Vivienda 15	Calle Algarrobos Mz A lote 06	MURO

2. CARACTERISTICAS COMUNES ENTRE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO

- Los propietarios de las viviendas en estudio, en su gran mayoría han optado por tener la asistencia técnica de un maestro de obra o albañil, para lo cual realizan sus trabajos de construcción a medida de la experiencia que van obteniendo; dicha experiencia les permite realizar y adaptar sus propios diseños al momento de construir.
- La mayoría de propietarios no cuentan con los permisos pertinentes por parte de la Municipalidad, es decir Licencia de construcción.
- Las viviendas en estudio no cuentan con planos, solo se basan en sus propios diseños.

- Los propietarios no cuentan con los suficientes recursos económicos, por lo que optan realizar sus viviendas de la manera más convencional.
- La mayoría de propietarios realiza la construcción del primer piso, dejando habilitado acero en las columnas para que conforme su situación económica mejore puedan realizar más pisos.
- La mayoría de maestros de obra que trabajan en estas viviendas obtienen la experiencia en trabajos antiguos, ya sea como albañiles u operarios que han sido en obras de gran amplitud.
- Los maestros de obra de las viviendas en estudio consideran que, a mayor sobredimensionamiento en las construcciones, es mejor el soporte ante sismos.
- Al momento de realizar la distribución de ambientes, los maestros de obra no toman en cuenta un predimensionamiento adecuado, para la ubicación entre columnas y de igual forma en vigas.

3. ENCUESTAS A VIVIENDAS EN ESTUDIO

VIVIENDA N°01 – MURO (ENCUESTA)








DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	01	DIRECCIÓN	Urb. 07 de agosto Mz. D Lote 18		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
Ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extensión
1	1/2"	5.5 cm		90°	15 cm
2	5/8"	5.5 cm		90°	25 cm
3	8mm	5 cm		135°	6 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=		15 cm	
5	Altura de losa	=		20 cm	
6	Área del techo	=		65 m2	
7	Vibración	=			
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=		1/2"	
9	Ø Estribos	=		8 mm	
10	Ø Viga principal	=		5/8"	
11	Ø Viga secundaria	=		1/2"	
12	Ø Acero de term p	=		8 mm	
13	Espaciamiento de estribos	=		2@10,4@15,RESTO @20	
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=		4 plg	
15	Recubrimiento de las tuberías	=		5cm	
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=		8.10 m	
17	Agua en cada tandada	=		27 lts	
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=		68 seg	
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=		0.88 m	
20	Tablas	=		1 plg	
	Solera =	=		2"x4"	
	Pie derecho	=		2" de Ø	
21	Tipo de madera	=		Tornillo	

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	01	DIRECCIÓN	Urb. 07 de agosto Mz. D Lote 18
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
			
			
			

La vivienda N°01 ubicado en Urb. 07 de agosto Mz. D Lote 18 se puede ver en la vivienda 1 se pudo verificar lo que es el armado de acero de la losa aligerada, así como el vaciado de concreto, se pudo

verificar que no se tiene los doblados adecuados para el acero con respecto al reglamento nacional de edificaciones, también se pudo ver que no se tiene el adecuado control de calidad del concreto a la hora de llenado.










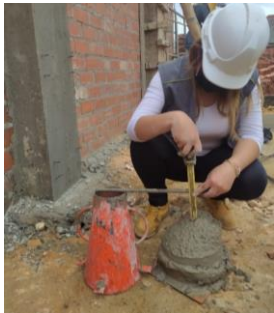
VIVIENDA N°02 – MURO (ENCUESTA)

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	2	DIRECCIÓN	Miguel Grau 719
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Juntas			
			
			
			
MEDIDA DE LADRILLO	21.76 cm x11.81 cm x8.67cm de altura		
TIPO	LADRILLO ARTESANAL		

- Para el asentado del ladrillo se pudo ver que dado a que el ladrillo es artesanal este presenta deficiencias en las dimensiones, así también se pudo ver que las columnas si cumplen con los espaciamientos como lo indica la norma.

VIVIENDA N°03 – LOSA (ENCUESTA)

DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	03	DIRECCIÓN	Los pinos 306		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extención
1	1/2"	6 cm		90°	12 cm
2	5/8"	4.5 cm		90°	25 cm
3	8mm	5 cm		135°	6 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	15 cm		
5	Altura de losa	=	20 cm		
6	Área del techo	=	78 m2		
7	Vibración	=	No realizado		
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=	1/2"		
9	Ø Estribos	=	8 mm		
10	Ø Viga principal	=	5/8"		
11	Ø Viga secundaria	=	1/2"		
12	Ø Acero de temp	=	1/4"		
13	Espaciamiento de estribos	=	1@5,4@10,RESTO @20		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	5cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	18 m		
17	Agua en cada tandada	=	25 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	150 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	1 m		
20	Tablas	=	1 plg		
	" e "=	=	2"x4"		
	Solera =	=	2"		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	03	DIRECCIÓN	Los pinos 306
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
			
			
			
			
			

- Como se puede ver en la vivienda 3 se pudo verificar lo que es el armado de acero de la losa aligerada es armada de en algunos casos de manera adecuada, también se pudo ver que se dejaron los aceros para una futura ampliación, pero no se deja la longitud de empalme adecuado como indica el reglamento, así también se pudo ver que la madera del encofrado no cuenta con un desmoldante adecuado para que no perjudique al concreto.

VIVIENDA N°04 – MURO (ENCUESTA)

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	4	DIRECCIÓN	Buenos Aires Cd 01
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Juntas			
			
MEDIDA DEL LADRILLO	19 cm x39 cm x12cm de altura		
TIPO	LADRILLO DE CONCRETO		
ENSAYOS			
			

- COMENTARIO: Para el asentado del ladrillo de concreto se pudo ver que no se tuvo presente la altura máxima que pueden asentar en un día ya que se vio que asentaron 1.7m de muro el cual se puede ver afectado ya que las juntas longitudinales están sosteniendo más carga en estado fresco.





VIVIENDA N°05 – LOSA (ENCUESTA)

DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	05	DIRECCIÓN	Jose Quiñones 101		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extención
1	1/2"	5.5 cm		90°	15 cm
2	5/8"	5.5 cm		90°	15 cm
3	8mm	5 cm		135°	6 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	15 cm		
5	Altura de losa	=	20 cm		
6	Área del techo	=	110 m ²		
7	Vibración	=	No realizado		
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=	1/2"		
9	Ø Estribos	=	3/8"		
10	Ø Viga principal	=	5/8"		
11	Ø Viga secundaria	=	1/2"		
12	Ø Acero de temp	=	1/4"		
13	Espaciamiento de estribos	=	2@5,5@12,RESTO @25		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	4cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	18 m		
17	Agua en cada tandada	=	24 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	160 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	1.2 m		
20	Tablas	=			
	" e "=	=	1 plg		
	Solera =	=	2"x4"		
	Pie derecho	=	2" de Ø		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	05	DIRECCIÓN	Jose Quiñones 101
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
			
 			
 			

- En esta vivienda se pudo observar en el encofrado no utilizaban pie derecho con la altura adecuada para el encofrado, el cual lo hacían uniendo dos de diferentes alturas el cual no es adecuado. Así también se pudo ver que el concreto no tiene la calidad adecuada para los elementos estructurales

VIVIENDA N°06 – MURO (ENCUESTA)

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	6	DIRECCIÓN	Urb. La estación Mz:A Lote 18
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Juntas			
			
			
			
23 cm x12 cm x10cm de altura LADRILLO PANDERETA			


- Se pudo ver el asentado del ladrillo que superaban la máxima altura permitida de 1.20m por día el cual es perjudicial para las juntas


entre ladrillos, así también se pudo ver la vivienda que se estaban utilizando ladrillos de diferente tipo como se puede ver en la imagen


VIVIENDA N°07 – LOSA (ENCUESTA)


DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	07	DIRECCIÓN	Miguel Grau -28 de Julio		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extensión
1	1/2"	4 cm		90°	17 cm
2	5/8"	5cm		90°	24 cm
3	8mm	3.5cm		135°	10 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	12 cm		
5	Altura de losa	=	17 cm		
6	Área del techo	=	90 m2		
7	Vibración	=			
REFUERZO					
8	Ø Viguetas (b=10cm)	=	1/2"		
9	Ø Estribos	=	3/8"		
10	Ø Viga principal	=	Acero inf 2Ø3/4"+1Ø5/8" - Sup 3Ø5/8"		
11	Ø Viga secundaria	=	4Ø 1/2"		
12	Ø Acero de temp	=	6 mm		
13	Espaciamiento de estribos	=	5@5,10@10,5@15,RESTO @20		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg y 2 plg para baño		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	5cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	7.5 m		
17	Agua en cada tandada	=	35 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	80 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	1.10 m		
20	Tablas	=			
	" e "=	=	1 plg		
	Solera =	=	2"x5"		
	Pie derecho	=	2" de Ø		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		


DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	7	DIRECCIÓN	Miguel Grau -28 de Julio
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel

















- Como se puede ver en la vivienda 7 se pudo verificar lo que es el armado de acero de la losa aligerada, así como el vaciado de concreto, se pudo ver que en esta vivienda no utilizaron ladrillos de arcillas, sino usaron bloques de Tecnopor el cual reduce el peso de la losa, se pudo ver que no se tienen un refuerzo adicional en la zona de tuberías el cual puede generar una resistencia menor en esa zona.

VIVIENDA N°08

DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	08	DIRECCIÓN	Victor Raul Mz 5 Lt 14		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
Ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extensión
1	1/2"	5.5 cm		90°	18 cm
2	5/8"	5.5 cm		90°	24 cm
3	8mm	5 cm		135°	10 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	15 cm		
5	Altura de losa	=	20 cm		
6	Área del techo	=	50 m ²		
7	Vibración	=			
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=	1/2"		
9	Ø Estribos	=	8 mm		
10	Ø Viga principal	=	Acero inf 4Ø1/2" - Sup 3Ø1/2"		
11	Ø Viga secundaria	=	Acero inf 3Ø1/2" - Sup 2Ø1/2"		
12	Ø Acero de temp	=	1/4" @25		
13	Espaciamiento de estribos	=	10@10, RESTO @20		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg y 2 plg		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	4cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	20 m		
17	Agua en cada tandada	=	28 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	155 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	0.95 m		
20	Tablas	=	1 plg		
	" e "=	=	3"x4"		
	Solera =	=	4" de Ø		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	08	DIRECCIÓN	Victor Raul Mz 5 Lt 14
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
			
			
			
			

- Como se puede ver en la vivienda 8 se pudo verificar lo que es el armado de acero de la losa aligerada, así como el voceado de concreto, se pudo verificar que el acero cumple con los doblados conforme a la norma, pero se pudo ver deficiencias en el encofrado ya que no cuentan con arriostamiento entre el pie derecho, así también se pudo ver que no se tiene un control de calidad adecuado para el concreto.

VIVIENDA N°09

DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	09	DIRECCIÓN	Condominio San Agustín Mz C Lote N°05		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
Ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extensión
1	1/2"	15 cm		90°	30 cm
2	5/8"	15 cm		90°	30 cm
3	6mm	10 cm		135°	30 cm
DESCRIPCIÓN MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	15 cm		
5	Altura de losa	=	20 cm		
6	Área del techo	=	58 m ²		
7	Vibración	=			
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=	inferior 5/8" y bastones de 1/2"		
9	Ø Estribos	=	3/8"		
10	Ø Viga principal	=	Acero inf 3Ø5/8" - Sup 3Ø5/8"		
11	Ø Viga secundaria	=	Acero inf 2Ø5/8" - Sup 2Ø5/8"		
12	Ø Acero de temp	=	1/4" @0.25		
13	Espaciamiento de estribos	=	1@5,10@10,10@15,RESTO @20		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	5cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	27 m		
17	Agua en cada tandada	=	26 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	180 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	0.80 m		
20	Tablas	=			
	" e "=	=	1 plg		
	Solera =	=	2"x5"		
	Pie derecho	=	2" de Ø y 3" de Ø		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	09	DIRECCIÓN	Condominio San Agustin Mz C Lote N°05
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
			
			
			
			

- Como se puede ver en la vivienda 9 se pudo verificar lo que es el armado de acero de la losa aligerada, se pudo ver que los detalles del refuerzo cumplen con los requerimientos de la norma, pero se pudo observar deficiencias en el encofrado ya que no contaban con arriostramiento entre el pie derecho.

VIVIENDA N°10

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	10	DIRECCIÓN	Sta rosa de Lima 1105
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Juntas			
			
			
24 cm x13 cm x9cm de altura			
LADRILLO 18 HUECOS			






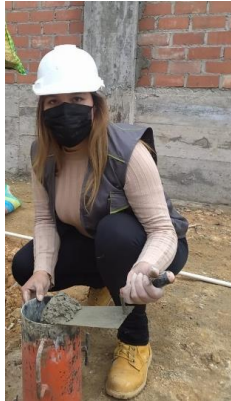
- Para el asentado del ladrillo se pudo ver que dado a que el ladrillo es de tipo artesanal el cual presentaba en algunos casos ladrillos quemados el cual no se debería de aceptar.

VIVIENDA N°11

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	11	DIRECCIÓN	01 de Mayo 110
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Juntas			
			
24 cm x13 cm x9cm de altura			
LADRILLO 18 HUECOS			
			

- En esta vivienda se pudo ver que el ladrillo no cumple con los requerimientos de la norma, se pudo ver que el ladrillo no tiene un color uniforme, se pudo ver ladrillos quemados y no tenían las mismas medidas el cual se rompía muy fácilmente

VIVIENDA N°12

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	12	DIRECCIÓN	Los Rosales 55
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Encofrado			
			
24 cm x13 cm x9cm de altura			
LADRILLO 18 HUECOS			
			

COMENTARIO: Para esta vivienda se pudo ver el asentado del ladrillo de 18 huecos, así como la colocación de concreto en columnas el cual no se realizó el vibrado correspondiente, los muros si tenían las juntas adecuadas, pero no se tienen ensayos por parte de la persona que ejecuta la obra.


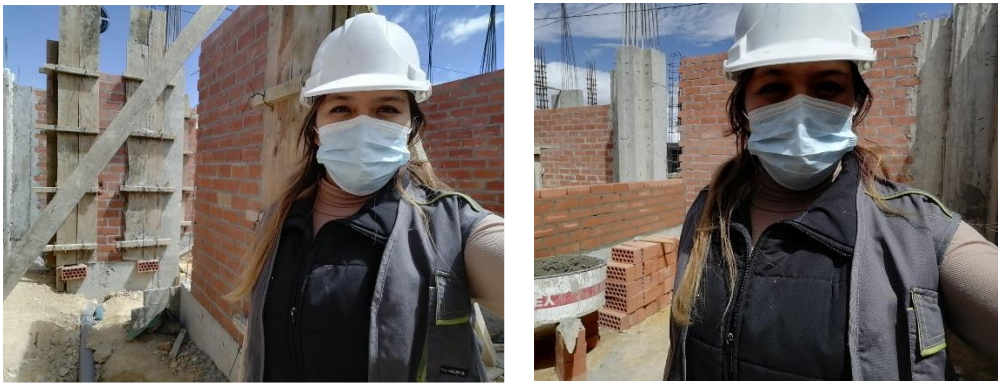
VIVIENDA N°13

DATOS DE VIVIENDA					
VIVIENDA	13	DIRECCIÓN	Av. Virgen de Fatima / Punta arena		
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel		
Ítem	Ø Varillas	Ø MIN DE DOBLADO		GANCHOS	
		Ø doblado		Ángulo	Extención
1	1/2"	4.3 cm		90°	19 cm
2	5/8"	4 cm		90°	22 cm
3	8mm	5.5 cm		135°	12 cm
DESCRIPCION MEDIDAS			MEDIDA		
4	Altura de ladrillo	=	16 cm		
5	Altura de losa	=	22 cm		
6	Área del techo	=	54 m ²		
7	Vibración	=			
REFUERZO					
8	Ø Viguetas	=	3/8"		
9	Ø Estribos	=	1/4"		
10	Ø Viga principal	=	Acero inf 4Ø1/2" - Sup 3Ø1/2"		
11	Ø Viga secundaria	=	Acero inf 3Ø1/2" - Sup 2Ø1/2"		
12	Ø Acero de temp	=	8mm @20		
13	Espaciamiento de estribos	=	1@5, 5@10, RESTO @20		
TUBERÍAS					
14	Diámetro de las tuberías	=	4 plg y 2 plg		
15	Recubrimiento de las tuberías	=	5.5 cm		
MEZCLADO DEL C°					
16	Distancia de transporte de C°	=	24 m		
17	Agua en cada tandada	=	26 lts		
18	Tiempo de mezclado en las tandas	=	235 seg		
ENCOFRADOS					
19	Separación de puntales del encofrado	=	0.74 cm		
20	Tablas	=			
	" e "=	=	1 plg		
	Solera =	=	2"x3"		
	Pie derecho	=	3" de Ø		
21	Tipo de madera	=	Tornillo		

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	13	DIRECCIÓN	Av. Virgen de Fatima / Punta arena
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
   			





COMENTARIO: Para esta vivienda se pudo ver la colocación de concreto en vigas y losa el cual no se realizó el vibrado correspondiente, existían algunas tuberías que pasaban por elementos estructurales, generando así deficiencias

VIVIENDA N°14

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	14	DIRECCIÓN	Calle 12 de Febrero Lote 4
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Encofrado			
			
24 cm x12 cm x9cm de altura			
LADRILLO 18 HUECOS			


- En la verificación de esta vivienda no cumplen con las juntas especificadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones además de no utilizar plomo para verificar la verticalidad del muro, ya que solo se guiaban con el nivel de mano, generando así un gran desplome de aproximadamente 1 cm.

VIVIENDA N°15

DATOS DE VIVIENDA			
VIVIENDA	15	DIRECCIÓN	Calle Algarrobos Mz A lote 06
REGIÓN	Lambayeque	PROVINCIA	Pimentel
Muro		Muro	
			
Encofrado			
			
24 cm x13 cm x9cm de altura			
LADRILLO 18 HUECOS			


- En la verificación de esta vivienda, de igual forma que en el resto de viviendas no cumplen con las juntas especificadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, además de que colocan ladrillos que se encuentran quiñados, en cuanto a la dosificación de concreto para columnas, simplemente lo realizaban al “tanteo”, algo que se rescató al momento de desencofrar las columnas es que realizaban el respectivo curado de este elemento estructural.

RESUMEN DE FICHAS REALIZADAS PARA MUROS:

		TEMA	TESISTA					ASESOR				
		EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020	HERRERA SILVA KEILA NOEMÍ					ING. JOAQUIN HERNAN OBLITAS FERNANDEZ				
FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS			V2	V4	V6	V10	V11	V12	V14	V15	%	
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO											
CAPÍTULO 3: MATERIALES												
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES											
	Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070		0	0	0	1	1	1	1	1	63%	
	5.4. PRUEBAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
2	a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD												
7	a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.		0	1	1	1	1	0	1	1	75%	
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico		0	1	0	1	1	1	1	1	75%	
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.		0	1	1	1	1	0	1	0	63%	
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		0	0	0	1	0	1	0	0	25%	

	Artículo 6.- MORTERO									
14	6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
	6.2. COMPONENTES									
15	El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
19	No deberá emplearse arena de mar.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO									
20	Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION									
	Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES									
21	10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentará contra la integridad del muro recién asentado.	0	1	1	1	1	0	1	1	75%
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.	0	0	1	0	1	0	0	0	25%
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	1	0	1	1	1	1	0	1	75%
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	0	1	1	0	0	1	0	1	50%
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	1	0	1	1	1	1	1	1	88%
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejas	0	1	1	0	1	1	1	1	75%
	Artículo 17.- MUROS PORTANTES									
28	a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	0	1	1	1	1		1	1	75%
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	0	1	0	1	1	0	1	1	63%
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:	0	0	0	0	1	0	0	0	13%
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	COLUMNAS									
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO									
34	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie									
35	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm	0	0	1	1	1	0	0	1	50%
36	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm									
	7.10.5 Estribos									
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
36	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE CADA VIVIENDA	37%	53%	58%	61%	66%	50%	55%	61%	

RESUMEN DE FICHAS REALIZADAS PARA LOSA ALIGERADA:

		TEMA	TESISTA				ASESOR			
		EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020	HERRERA SILVA KEILA NOEMÍ				ING. JOAQUIN HERNAN OBLITAS FERNANDEZ			
FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS			V1	V3	V5	V7	V8	V9	V13	%
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO									
	CAPÍTULO 3: MATERIALES									
	3.3 AGREGADOS									
	3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:									
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.		1	1	1	1	1	1	1	100%
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.		1	1	1	1	1	1	1	100%
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.		1	1	1	1	1	1	1	100%
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.		1	1	1	1	1	1	1	100%
6	3.4 AGUA									
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable		1	1	1	1	1	1	1	100%
	3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES									
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		0	1	0	0	0	0	1	29%
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		0	0	0	0	0	0	0	0%
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:									
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.		0	0	0	1	1	1	0	43%
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		1	1	0	1	0	0	1	57%
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		0	0	0	0	0	0	0	0%
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		0	1	1	0	0	0	1	43%
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		0	1	0	0	0	0	1	29%
	CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN									
	5.1 GENERALIDADES									
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión f_c		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA									
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO									
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.6.2 Frecuencia de los ensayos									
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		0	0	0	0	0	0	0	0%
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.6.3 Probetas curadas en laboratorio									
	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:									
21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f_c .		0	0	0	0	0	0	0	0%
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f_c en más de 3,5 MPa cuando f_c es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 f_c cuando f_c es mayor a 35 MPa.		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.6.4 Probetas curadas en obra									
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO									

65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	1	1	1	0	0	1	1	71%
66	b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	1	1	1	0	1	1	1	86%
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.	1	0	0	0	0	1	0	29%
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.	0	0	0	0	0	1	0	14%
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	1	1	1	1	1	0	1	86%
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	0	0	1	1	1	1	0	57%
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.	0	0	0	0	0	0	0	0%
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO									
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR									
72	7.1.1 Un doblé de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.	No aplica							0%
73	7.1.2 Un doblé de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	No aplica							0%
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:	0	0	1	0	1	1	0	43%
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblé de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	0	1	0	1	1	1	0	57%
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO									
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	1	0	1	1	1	1	0	71%
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	1	1	1	1	1	1	0	86%
7.3 DOBLADO									
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	1	1	1	1	1	1	1	100%
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C" puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	1	1	1	1	1	1	1	100%
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO									
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	1	1	0	1	0	1	0	57%
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO									
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	1	1	1	1	0	1	1	86%
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200$ mm, ± 13 mm // $d < 200$ mm, ± 10 mm	0	0	0	0	1	0	0	14%
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de ± 50 mm,	1	1	0	1	1	1	1	86%
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO									
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	1	1	1	1	1	1	1	100%
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni de 40 mm	1	1	1	1	1	1	1	100%
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	1	1	1	1	1	1	1	100%
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO									
87	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie	No aplica							0%
88	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm	0	1	0	0	1	1	0	43%
	VIGAS -> 40mm	0	1	1	0	1	1	1	71%
	COLUMNAS -> 40mm	0	0	0	0	0	0	0	0%
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0%
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.	0	0	0	0	0	0	0	0%
7.10.5 Estribos									
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	0	0	0	1	0	1	0	29%
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (\emptyset barras longitudinales), 48 (\emptyset estribos)	0	0	1	1	1	1	1	71%
93	7.10.5.3 Cada barra long. de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	0	0	0	1	0	1	0	29%
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.	0	0	0				0	0%
7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL									
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estándar en apoyos no continuos	0	0	0	1	1	0	0	29%
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.	0	0	0	1	1	0	0	29%

97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.	0	0	0	1	1	0	0	29%
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.	0	0	0	0	1	0	0	14%
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.	0	0	0	1	1	0	0	29%
9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS									
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	1	0	0	1	1	1	0	57%
9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO									
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	1	1	1	1	1	1	1	100%
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE CADA VIVIENDA		41%	44%	41%	47%	54%	49%	39%	

- **PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO (Muros y Losa Aligerada)**

a. Muros

Viviendas N°	2	4	6	10	11	12	14	15	Promedio
% que cumple	37%	53%	55%	55%	63%	47%	53%	55%	52%
% que no cumple	63%	47%	45%	45%	37%	53%	47%	45%	48%

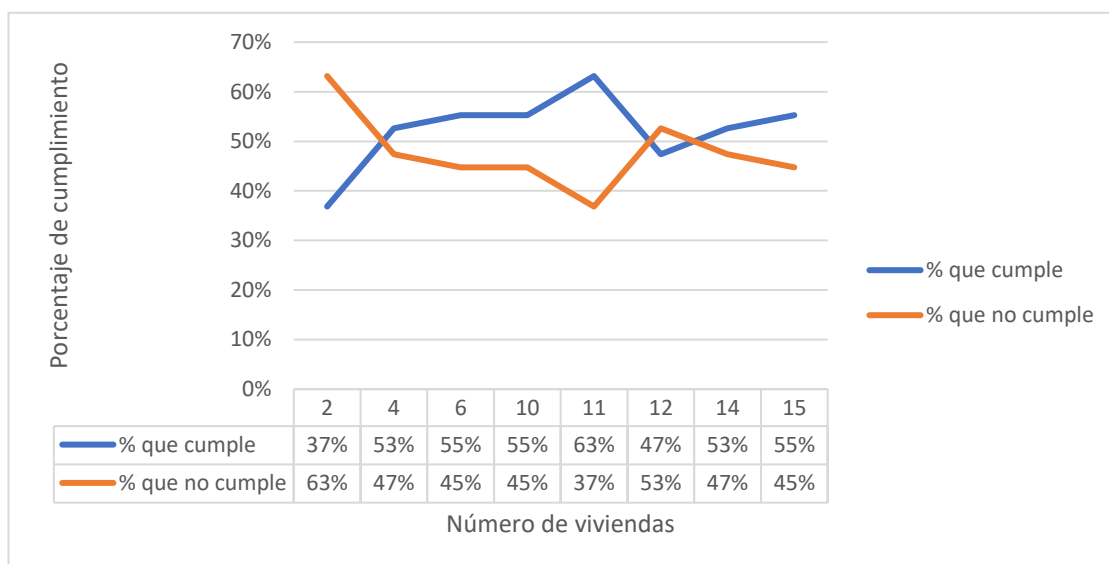


Gráfico 1: Porcentaje de cumplimiento en Muros
Fuente: Propia

b. Losa Aligerada

Viviendas N°	1	3	5	7	8	9	13	Promedio
% que cumple	41%	44%	41%	47%	54%	49%	39%	45%
% que no cumple	59%	56%	59%	53%	46%	51%	61%	55%

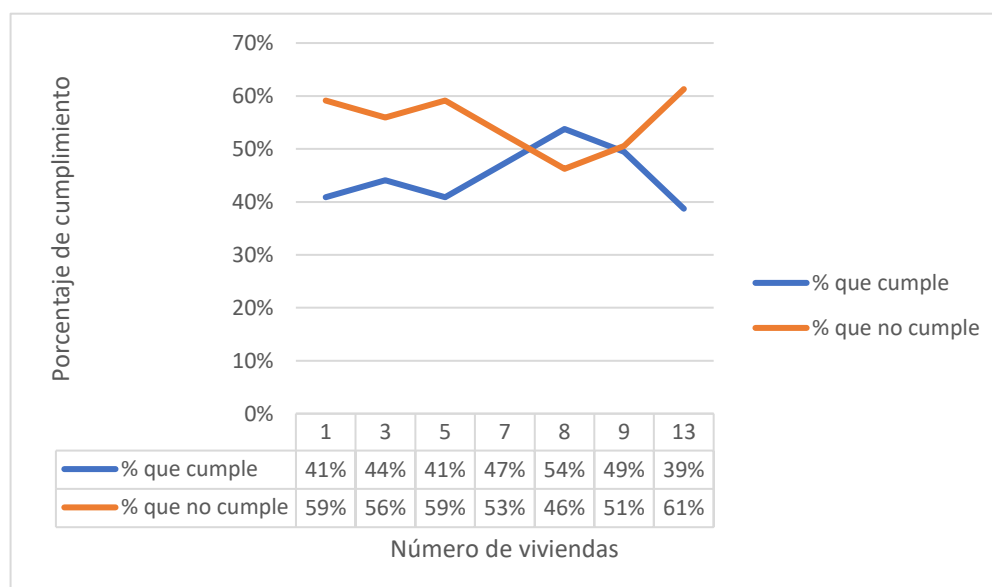


Gráfico 2: Porcentaje de cumplimiento en losa aligerada
Fuente: Propia

Viviendas N°	2	4	6	10	11	12	14	15	Promedio
% que cumple materiales	30%	45%	40%	50%	45%	40%	45%	40%	42%
% que cumple proceso constructivo	42%	58%	68%	58%	79%	53%	58%	68%	61%
% que no cumple materiales	70%	55%	60%	50%	55%	60%	55%	60%	58%
% que no cumple proceso constructivo	58%	42%	32%	42%	21%	47%	42%	32%	39%

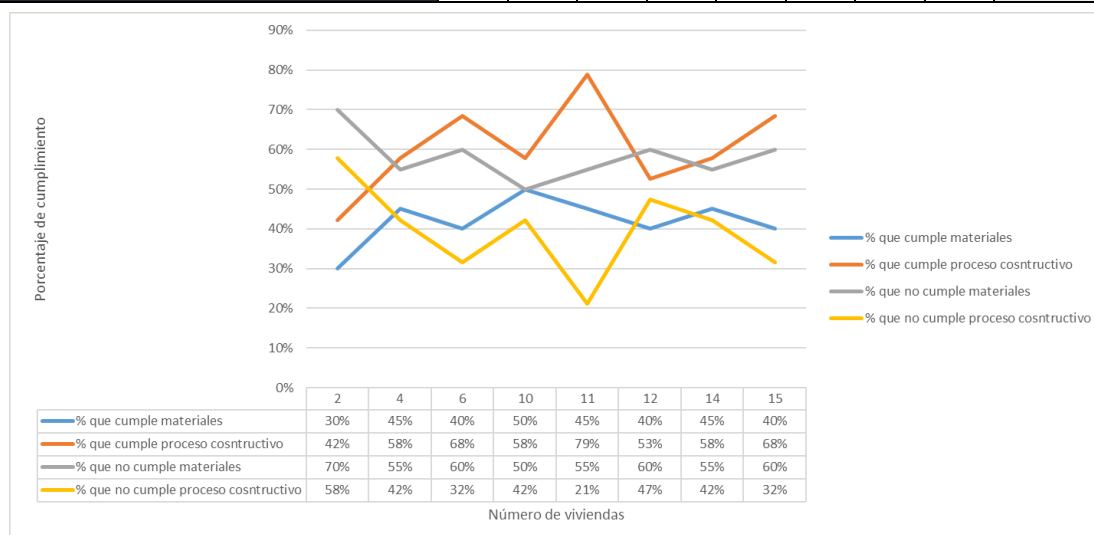


Gráfico 3: Porcentaje de cumplimiento de acuerdo a Materiales y Proceso Constructivo

Fuente: Propia

Viviendas N°	1	3	5	7	8	9	13	Promedio
% que cumple materiales	50%	75%	50%	58%	50%	50%	75%	58%
% que cumple control de calidad	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% que cumple proceso constructivo	58%	58%	58%	67%	80%	73%	49%	63%
% que no cumple materiales	50%	25%	50%	42%	50%	50%	25%	42%
% que no cumple control de calidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
% que no cumple proceso constructivo	42%	42%	42%	33%	20%	27%	51%	37%

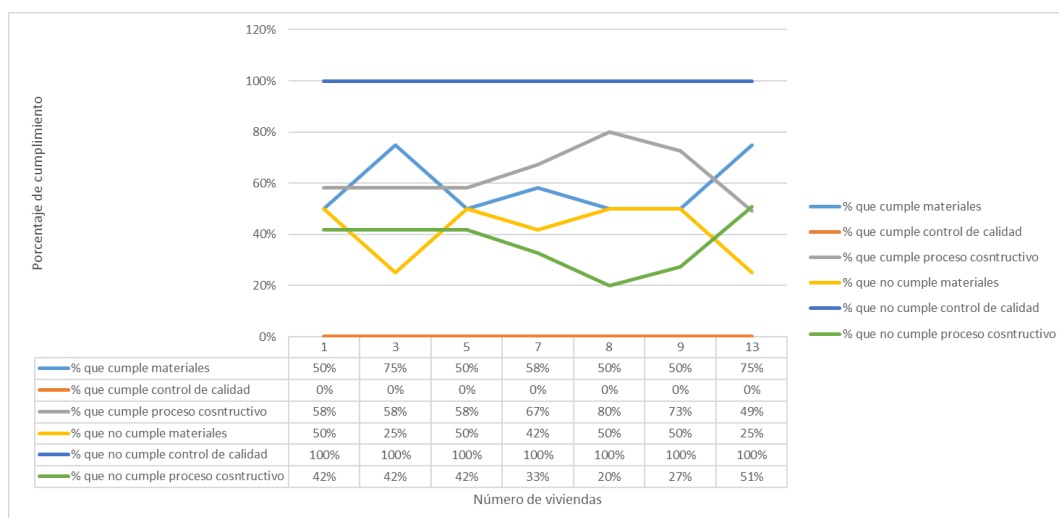


Gráfico 4: Porcentaje de cumplimiento de acuerdo a Materiales, Control de calidad y Proceso Constructivo

Fuente: Propia

- ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS

Es preciso mencionar que solo se ha evaluado los precios mas no las cantidades de los materiales, por lo que, se ha trabajado con un diseño de mezclas de referencia. Se realizo de esta manera ya que cada casa usa una dosificación diferente basada en la experiencia de cada maestro, del mismo modo, las cantidades de agua van variando por cada bolsa de cemento que van colocando.

Así mismo, el concreto no llega a la resistencia adecuada no solo por las elevadas cantidades de agua si no porque al momento colocar los baldes con los agregados estos van a tope y no todos con los peones cargan la misma cantidad.

a. MUROS

ANÁLISIS COSTOS UNITARIOS DE MUROS SEGÚN CAPECO										
PARTIDA	Colocación de ladrillo Artesanal aparejo soga					Colocación de ladrillo de concreto aparejo soga				
		9.5	m2/dia				9.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					55.37					55.37
Operario	hh	2.00	1.68	24.23	40.81	hh	2.00	1.68	24.23	40.81
Peon	hh	1.00	0.84	17.29	14.56	hh	1.00	0.84	17.29	14.56
Materiales					39.26					32.96
LADRILLO TIPO IV	und		44.00	0.70	30.80	und		37.00	0.70	25.90
cemento portland tipo I	bls		0.29	20.98	6.08	bls		0.24	20.98	5.04
agua	m3		0.02	5.00	0.10	m3		0.02	5.00	0.10
Arena gruesa	m3		0.03	81.35	2.28	m3		0.02	81.35	1.93
Equipo y Herramientas					1.66					1.66
herramienta manual	%MO		0.03	55.37	1.66	%MO		0.03	55.37	1.66
costo total:			96.29					89.99		

Gráfico 5: Análisis de costos unitarios de muro con ladrillo artesanal y ladrillo de concreto según CAPECO

Fuente: Propia

ANÁLISIS COSTOS UNITARIOS DE MUROS SEGÚN CAPECO										
PARTIDA	Colocación de ladrillo 18 huecos parejo sogá					Colocación de ladrillo pandereta parejo sogá				
		9.5	m2/día				9.5	m2/día		
	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					55.37					55.37
Operario	hh	2.00	1.68	24.23	40.81	hh	2.00	1.68	24.23	40.81
Peon	hh	1.00	0.84	17.29	14.56	hh	1.00	0.84	17.29	14.56
Materiales					34.89					32.96
LADRILLO TIPO IV	und		39.00	0.70	27.30	und		37.00	0.70	25.90
cemento portland tipo I	bls		0.26	20.98	5.45	bls		0.24	20.98	5.04
agua	m3		0.02	5.00	0.10	m3		0.02	5.00	0.10
Arena gruesa	m3		0.03	81.35	2.03	m3		0.02	81.35	1.93
Equipo y Herramientas					1.66					1.66
herramienta manual	%MO		0.03	55.37	1.66	%MO		0.03	55.37	1.66
costo total:			91.92					89.99		

Gráfico 6: Análisis de costos unitarios de muro con ladrillo Pandereta y ladrillo 18 huecos según CAPECO
Fuente: Propia



ANALISIS COSTOS UNITARIOS DE MUROS EN OBRAS										
PARTIDA	Colocación de ladrillo Artesanal aparejo soga					Colocación de ladrillo de concreto aparejo soga				
										
Rendimiento		9.5	m2/dia				9.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					33.68					33.68
Operario	hh	2.00	1.68	15.00	25.26	hh	2.00	1.68	15.00	25.26
Peon	hh	1.00	0.84	10.00	8.42	hh	1.00	0.84	10.00	8.42
Materiales					33.18					32.96
LADRILLO TIPO IV	und		44.00	0.70	30.80	und		37.00	0.70	25.90
cemento portland tipo V	bls		0.29	0.00	0.00	bls		0.24	20.98	5.04
agua	m3		0.02	5.00	0.10	m3		0.02	5.00	0.10
Arena gruesa	m3		0.03	81.35	2.28	m3		0.02	81.35	1.93
Equipo y Herramientas					1.01					1.01
herramienta manual	%MO		0.03	33.68	1.01	%MO		0.03	33.68	1.01
costo total:			67.87					67.66		

Gráfico 7: Análisis de costos unitarios en muro de ladrillo artesanal y ladrillo de concreto en obra
Fuente: Propia



ANALISIS COSTOS UNITARIOS DE MUROS EN OBRAS										
PARTIDA	Colocación de ladrillo 18 huecos parejo sogá					Colocación de ladrillo pandereta parejo sogá				
										
Rendimiento		9.5	m2/dia				9.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					33.68					33.68
Operario	hh	2.00	1.68	15.00	25.26	hh	2.00	1.68	15.00	25.26
Peon	hh	1.00	0.84	10.00	8.42	hh	1.00	0.84	10.00	8.42
Materiales					34.89					32.96
LADRILLO TIPO IV	und		39.00	0.70	27.30	und		37.00	0.70	25.90
cemento portland tipo V	bls		0.26	20.98	5.45	bls		0.24	20.98	5.04
agua	m3		0.02	5.00	0.10	m3		0.02	5.00	0.10
Arena gruesa	m3		0.03	81.35	2.03	m3		0.02	81.35	1.93
Equipo y Herramientas					1.01					1.01
herramienta manual	%MO		0.03	33.68	1.01	%MO		0.03	33.68	1.01
costo total:			69.58					67.66		

Gráfico 8: Análisis de costos unitarios en muro de ladrillo 18 huecos y ladrillo pandereta en obra

Fuente: Propia

CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE COSTOS EN MUROS DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS:

PARTIDA	PRECIO SEGÚN CAPECO.	PRECIO REAL
Colocación de ladrillo Artesanal aparejo soga	S/ 96.29	S/ 67.87
Colocación de ladrillo de concreto aparejo soga	S/ 89.99	S/ 67.66
Colocación de ladrillo 18 huecos parejo soga	S/ 91.92	S/ 69.58
Colocación de ladrillo pandereta parejo soga	S/ 89.99	S/ 67.66

Gráfico 9: Cuadro resumen de análisis de costos en muros de viviendas autoconstruidas

Fuente: Propia

b. LOSA ALIGERADA

ANALISIS COSTOS UNITARIOS SEGÚN CAPECO DE LOSA ALIGERADA										
PARTIDA	Concreto losa Aligerada de f/c 210 (ladrillo de arcilla)					Losa Aligerada f'c 210 kg/cm2 (tecnopor)				
		10	m3/dia				10	m3/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					240.91					227.08
Operario	hh	3.00	2.40	24.23	58.15	hh	3.00	2.40	24.23	58.15
Oficial	hh	2.00	1.60	19.13	30.61	hh	2.00	1.60	19.13	30.61
Peon	hh	11.00	8.80	17.29	152.15	hh	10.00	8.00	17.29	138.32
Materiales					290.58					290.58
Cemento Porrtland tipo I	m3		9.73	20.98	204.14	m3		9.73	20.98	204.14
Arena gruesa	m3		0.52	81.35	42.30	m3		0.52	81.35	42.30
Piedra chancada de 1/2"	m3		0.53	81.35	43.12	m3		0.53	81.35	43.12
agua	m3		0.20	5.00	1.02	m3		0.20	5.00	1.02
Equipo y Herramientas					38.43					38.01
Herramienta manual	%MO	1.00	0.03	240.91	7.23	%MO		0.03	227.08	6.81
Vibrador de 2.0", 4HP	hm	1.00	0.80	17.00	13.60	hm	1.00	0.80	17.00	13.60
Mescladora de concreto de 9-11 p3	hm	1.00	0.80	22.00	17.60	hm	1.00	0.80	22.00	17.60
Costo total:					569.92					555.67

Gráfico 10: Análisis de costo unitario en losa aligerada con ladrillo arcilla vs Tecnopor.

Fuente: Propia



ANALISIS COSTOS UNITARIOS SEGÚN CAPECO DE LOSA ALIGERADA										
PARTIDA	Losa Aligerada - Ladrillo hueco de arcilla 30x30x15					Losa Aligerada - Unidad de tecnopor 1.2x30x15				
										
Rendimiento		1600	pz/dia				4800	pz/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					0.99					0.33
Operario	hh	1.00	0.01	24.23	0.12	hh	1.00	0.00	24.23	0.04
Oficial	hh	1.00	0.01	19.13	0.10	hh	1.00	0.00	19.13	0.03
Peon	hh	9.00	0.05	17.29	0.78	hh	9.00	0.02	17.29	0.26
Materiales					2.80					7.42
ladrillo de arc.hueco	und		1.05	2.67	2.80	und		1.03	7.20	7.42
Equipo y Herramientas					0.03					0.01
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	0.99	0.03	%MO		0.03	0.33	0.01
Costo total:					3.83					7.76

Gráfico 11: Análisis de costo unitario en losa aligerada con ladrillo hueco de arcilla vs unidad de Tecnopor (Según CAPECO)
Fuente: Propia


PARTIDA	Acero losa aligerada				
					
Rendimiento		250	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					<u>1.39</u>
Operario	hh	1.00	0.03	24.23	0.78
Oficial	hh	1.00	0.03	19.13	0.61
Materiales					<u>4.28</u>
Alambre negro N° 16	p2		0.05	5.51	0.28
Acero corrugado fy 4200	kg		1.05	3.81	4.00
Equipo y Herramientas					<u>0.20</u>
Cizalla para corte de fierro	hm	1.00	0.03	5.00	0.16
herramienta manual	%MO		0.03	1.39	0.04
costo total:			5.87		

Gráfico 12: Análisis de costos unitarios según la partida de Acero
Fuente: Propia


PARTIDA	Encofrado y desncofrado losa aligerada				
					
Rendimiento		8.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					40.81
Operario	hh	1.00	0.94	24.23	22.80
Oficial	hh	1.00	0.94	19.13	18.00
Materiales					25.47
Madera Tornillo	p2		6.71	3.22	21.61
Clavos de 2 1/2	kg		0.24	5.37	1.29
Alambre negro N° 8	kg		0.21	5.51	1.16
Petroleo	gal		0.10	14.15	1.42
Equipo y Herramientas					1.22
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	40.81	1.22
costo total:			67.50		

Gráfico 13: Análisis de costos unitarios según la partida de Encofrado y desencofrado de losa aligerada
Fuente: Propia

PARTIDA	Concreto vigas f/c 210 kg/cm2				
					
Rendimiento		10	m3/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					240.91
Operario	hh	3.00	2.40	24.23	58.15
Oficial	hh	2.00	1.60	19.13	30.61
Peon	hh	11.00	8.80	17.29	152.15
Materiales					290.58
Cemento Portland tipo I	m3		9.73	20.98	204.14
Arena gruesa	m3		0.52	81.35	42.30
Piedra chancada de 1/2"	m3		0.53	81.35	43.12
agua	m3		0.20	5.00	1.02
Equipo y Herramientas					38.43
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	240.91	7.23
Vibrador de 2.0", 4HP	hm	1.00	0.80	17.00	13.60
Mescladora de concreto de 9-11	hm	1.00	0.80	22.00	17.60
costo total:					569.92

Gráfico 14: Análisis de costos unitarios según la partida de concreto en losa aligerada
Fuente: Propia


PARTIDA	Encofrado y desencofrado vigas				
					
Rendimiento		13.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					<u>25.69</u>
Operario	hh	1.00	0.59	24.23	14.36
Oficial	hh	1.00	0.59	19.13	11.34
Materiales					<u>25.47</u>
Madera Tornillo	p2		6.71	3.22	21.61
Clavos de 2 1/2	kg		0.24	5.37	1.29
Alambre negro N° 8	kg		0.21	5.51	1.16
Petroleo	gal		0.10	14.15	1.42
Equipo y Herramientas					<u>0.77</u>
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	25.69	0.77
costo total:			51.93		

Gráfico 15: Análisis de costos unitarios según la partida de concreto en vigas
Fuente: Propia


PARTIDA	Acero vigas				
					
Rendimiento		250	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					<u>1.94</u>
Operario	hh	1.00	0.03	24.23	0.78
Oficial	hh	1.00	0.03	19.13	0.61
Peon	hh	1.00	0.03	17.29	0.55
Materiales					<u>4.28</u>
Alambre negro N° 16	p2		0.05	5.51	0.28
Acero corrugado fy 4200	kg		1.05	3.81	4.00
Equipo y Herramientas					<u>0.22</u>
Cizalla para corte de fierro	hm	1.00	0.03	5.00	0.16
herramienta manual	%MO		0.03	1.94	0.06
costo total:					6.44

Gráfico 16: Análisis de costos unitarios según la partida de acero
Fuente: Propia

ANALISIS COSTOS UNITARIOS EN OBRA DE LOSA ALIGERADA

PARTIDA	Concreto losa Aligerada de f/c 210 (ladrillo de arcilla)					Losa Aligerada f'c 210 kg/cm2 (tecnopor)				
										
Rendimiento		10	m3/dia			10	m3/dia			
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					114.00					114.00
Operario	hh	2.00	1.60	15.00	24.00	hh	2.00	1.60	15.00	24.00
Oficial	hh	1.00	0.80	12.50	10.00	hh	1.00	0.80	12.50	10.00
Peon	hh	10.00	8.00	10.00	80.00	hh	10.00	8.00	10.00	80.00
Materiales					290.58					290.58
Cemento Porrtland tipo I	m3		9.73	20.98	204.14	m3		9.73	20.98	204.14
Arena gruesa	m3		0.52	81.35	42.30	m3		0.52	81.35	42.30
Piedra chancada de 1/2"	m3		0.53	81.35	43.12	m3		0.53	81.35	43.12
agua	m3		0.20	5.00	1.02	m3		0.20	5.00	1.02
Equipo y Herramientas					34.62					34.62
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	114.00	3.42	%MO		0.03	114.00	3.42
Vibrador de 2.0", 4HP	hm	1.00	0.80	17.00	13.60	hm	1.00	0.80	17.00	13.60
Mescladora de concreto de 9-11	hm	1.00	0.80	22.00	17.60	hm	1.00	0.80	22.00	17.60
costo total:			439.20					439.20		

Gráfico 17: Análisis de costos unitarios en obra de Losa Aligerada

Fuente: Propia



PARTIDA	Losa Aligerada - Ladrillo hueco de arcilla 30x30x15					Losa Aligerada - Unidad de tecnopor 120x30x15				
										
Rendimiento:		1600	pz/dia				4800	pz/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					0.59					0.20
Operario	hh	1.00	0.01	15.00	0.08	hh	1.00	0.00	15.00	0.03
Oficial	hh	1.00	0.01	12.50	0.06	hh	1.00	0.00	12.50	0.02
Peon	hh	9.00	0.05	10.00	0.45	hh	9.00	0.02	10.00	0.15
Materiales					2.80					7.56
ladrillo de arc.hueco	und		1.05	2.67	2.80	und		1.05	7.20	7.56
Equipo y Herramientas					0.02					0.01
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	0.59	0.02	%MO		0.03	0.20	0.01
costo total:			3.41					7.76		

Gráfico 18: Análisis de costo unitario en losa aligerada con ladrillo hueco de arcilla vs Unidad de Tecnopor
Fuente: Propia


PARTIDA	Encofrado y desencofrado losa aligerada				
					
Rendimiento		8.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					25.88
Operario	hh	1.00	0.94	15.00	14.12
Oficial	hh	1.00	0.94	12.50	11.76
Materiales					24.05
Madera encofrado	p2		6.71	3.22	21.61
Clavos de 2 1/2	kg		0.24	5.37	1.29
Alambre negro N° 8	kg		0.21	5.51	1.16
Equipo y Herramientas					0.78
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	25.88	0.78
costo total:			50.71		

Gráfico 19: Análisis de costo unitario en partida de encofrado y desencofrado de losa aligerada
Fuente: Propia

PARTIDA	Acero losa aligerada				
					
Rendimiento		250	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					0.88
Operario	hh	1.00	0.03	15.00	0.48
Oficial	hh	1.00	0.03	12.50	0.40
Materiales					4.28
Alambre negro N° 16	p2		0.05	5.51	0.28
Acero corrugado fy 4200	kg		1.05	3.81	4.00
Equipo y Herramientas					0.19
Cizalla para corte de fierro	hm	1.00	0.03	5.00	0.16
herramienta manual	%MO		0.03	0.88	0.03
costo total:					5.34

Gráfico 20: Análisis de costo unitario en partida de acero de losa aligerada
Fuente: Propia


PARTIDA	Concreto vigas f/c 210 kg/cm ²				
					
Rendimiento		10	m ³ /dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					144.00
Operario	hh	3.00	2.40	15.00	36.00
Oficial	hh	2.00	1.60	12.50	20.00
Peon	hh	11.00	8.80	10.00	88.00
Materiales					290.58
Cemento Porrtland tipo I	m ³		9.73	20.98	204.14
Arena gruesa	m ³		0.52	81.35	42.30
Piedra chancada de 1/2"	m ³		0.53	81.35	43.12
agua	m ³		0.20	5.00	1.02
Equipo y Herramientas					35.52
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	144.00	4.32
Vibrador de 2.0", 4HP	hm	1.00	0.80	17.00	13.60
Mescladora de concreto de 9-11	hm	1.00	0.80	22.00	17.60
costo total:					470.10

Gráfico 21: Análisis de costo unitario en partida de concreto en vigas de losa aligerada
Fuente: Propia


PARTIDA	Encofrado y desncofrado vigas				
					
Rendimiento		13.5	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					16.30
Operario	hh	1.00	0.59	15.00	8.89
Oficial	hh	1.00	0.59	12.50	7.41
Materiales					24.05
Madera Tornillo	p2		6.71	3.22	21.61
Clavos de 2 1/2	kg		0.24	5.37	1.29
Alambre negro N° 8	kg		0.21	5.51	1.16
Equipo y Herramientas					0.49
herramienta manual	%MO	1.00	0.03	16.30	0.49
costo total:			40.84		

Gráfico 22: Análisis de costo unitario en partida de encofrado y desencofrado en vigas de losa aligerada
Fuente: Propia

PARTIDA	Acero vigas				
					
Rendimiento		250	m2/dia		
Descripcion	Und	cuadrilla	cantidad	precio unitario	parcial
Mano de obra					1.20
Operario	hh	1.00	0.03	15.00	0.48
Oficial	hh	1.00	0.03	12.50	0.40
Peon	hh	1.00	0.03	10.00	0.32
Materiales					4.28
Alambre negro N° 16	p2		0.05	5.51	0.28
Acero corrugado fy 4200	kg		1.05	3.81	4.00
Equipo y Herramientas					0.20
Cizalla para corte de fierro	hm	1.00	0.03	5.00	0.16
herramienta manual	%MO		0.03	1.20	0.04
costo total:					5.67

Gráfico 23: Análisis de costo unitario en partida de acero de losa aligerada
Fuente: Propia

CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE COSTOS EN LOSA ALIGERADA DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS:

PARTIDA	PRECIO REGLAMENT.	PRECIO REAL
Concreto losa Aligerada de f/c 210 (ladrillo de arcilla)	S/ 569.92	S/ 439.20
Losa Aligerada f'c 210 kg/cm2 (tecnopor)	S/ 555.67	S/ 439.20
Losa Aligerada - Ladrillo hueco de arcilla 30x30x15	S/ 3.83	S/ 3.41
Losa Aligerada - Unidad de tecnopor 1.2x30x15	S/ 7.76	S/ 7.76
Encofrado y desncofrado losa aligerada	S/ 67.50	S/ 50.71
Acero losa aligerada	S/ 5.87	S/ 5.34
Concreto vigas f/c 210 kg/cm2	S/ 569.92	S/ 470.10
Encofrado y desncofrado vigas	S/ 51.93	S/ 40.84
Acero vigas	S/ 6.44	S/ 5.67

Gráfico 24: Cuadro resumen de análisis de costo en losa aligerada de viviendas autoconstruidas.

Fuente Propia

- ENSAYOS DE CALIDAD DE MATERIALES

ENSAYOS DE ASENTAMIENTO

Para la verificación de la consistencia del concreto se realizó el ensayo de asentamiento de las viviendas estudiadas por lo que a continuación se detallará en el siguiente cuadro:

*Tabla 2: Asentamientos en las viviendas autoconstruidas
Fuente: Propia*

VIVIENDAS	ASENTAMIENTO
<i>Vivienda N°01</i>	48 mm
<i>Vivienda N°02</i>	53 mm
<i>Vivienda N°03</i>	41 mm
<i>Vivienda N°04</i>	104 mm
<i>Vivienda N°05</i>	75 mm
<i>Vivienda N°06</i>	39 mm
<i>Vivienda N°07</i>	137 mm
<i>Vivienda N°08</i>	63 mm
<i>Vivienda N°09</i>	44 mm
<i>Vivienda N°10</i>	78 mm
<i>Vivienda N°11</i>	45 mm
<i>Vivienda N°12</i>	148 mm
<i>Vivienda N°13</i>	126 mm
<i>Vivienda N°14</i>	77 mm
<i>Vivienda N°15</i>	49 mm

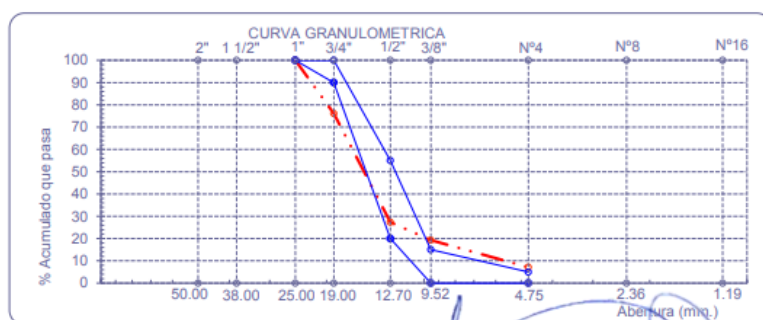
ENSAYO DE GRANULOMETRIA (AGREGADO FINO)

*Tabla 3: Ensayo granulométrico de tres canteras en estudio
Fuente: Propia*

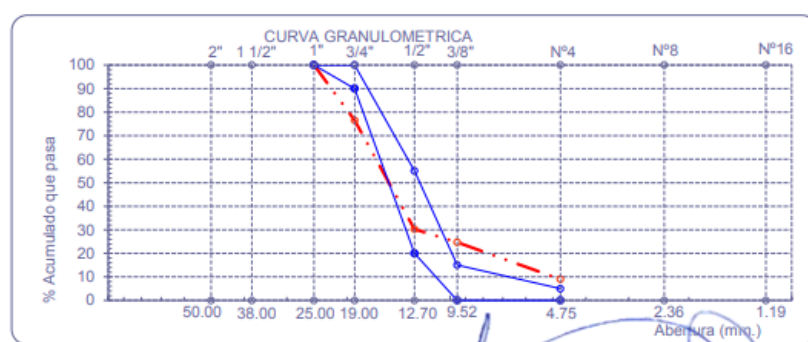
N°	CANtera DE AGREGADO FINO	MODULO DE FINEZA	MF SEGÚN NORMA
1	MESONES MURO	2.137	2.3 - 3.1
2	PATAPO	2.16	2.3 - 3.1
3	TRES TOMAS	2.202	2.3 - 3.1

ENSAYO DE GRANULOMETRIA (AGREGADO GRUESO)

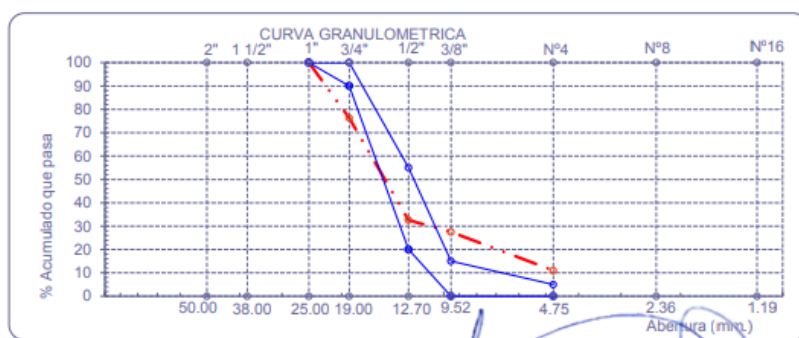
- *Curva granulométrica – Cantera Mesones Muro*



- *Curva granulométrica – Cantera Pátapo*



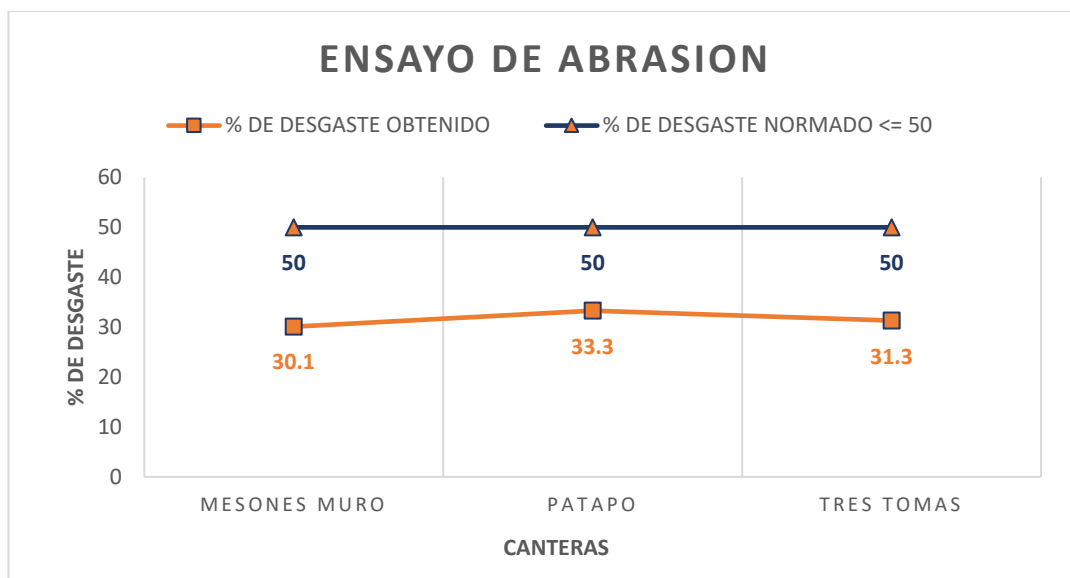
- *Curva granulométrica – Cantera Tres Tomas*



ENSAYOS DE ABRASION DE LOS ÁNGELES

Tabla 4: Ensayo de abrasión de los Ángeles en tres canteras de estudio
Fuente: Propia

Nº	CANTERA DE AGREGADO GRUESO	% DE DESGASTE OBTENIDO	% DE DESGASTE NORMADO
1	MESONES MURO	30.1	50
2	PATAPO	33.3	50
3	TRES TOMAS	31.3	50



ENSAYOS A LA COMPRESIÓN

1. VIVIENDAS A NIVEL DE LOSA ALIGERADA

1.1. Vivienda N° 01: Urb. 07 de agosto Mz D Lote 18

Tabla 5: Ensayo de compresión en Vivienda N°01

Fuente Propia

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	09/04/2022	23/04/2022	14	168.00	180.60	210.00
02	09/04/2022	23/04/2022	14	162.00	180.60	210.00
03	09/04/2022	07/05/2022	28	196.00	210.00	210.00
04	09/04/2022	07/05/2022	28	201.00	210.00	210.00

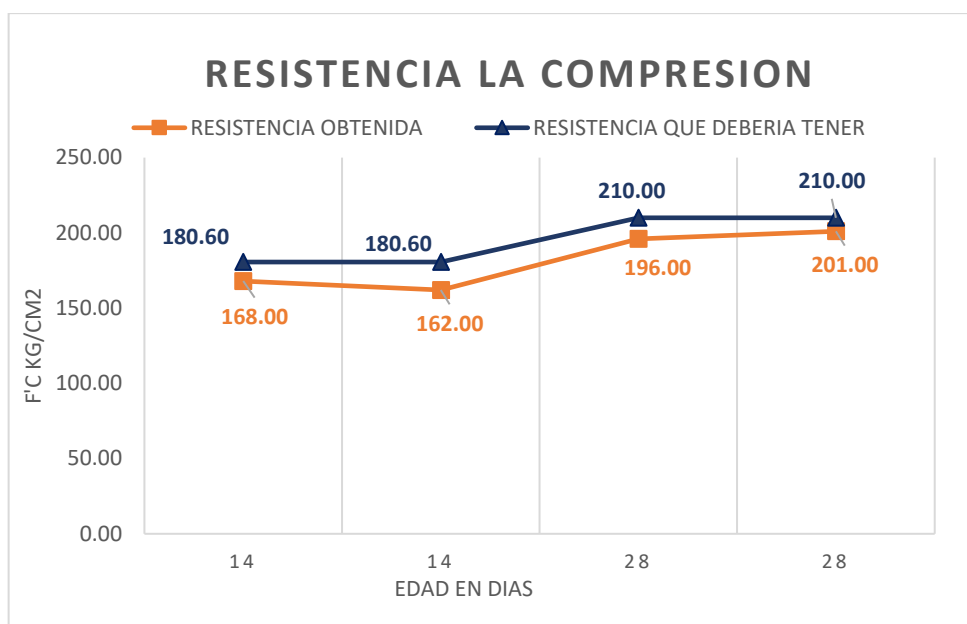


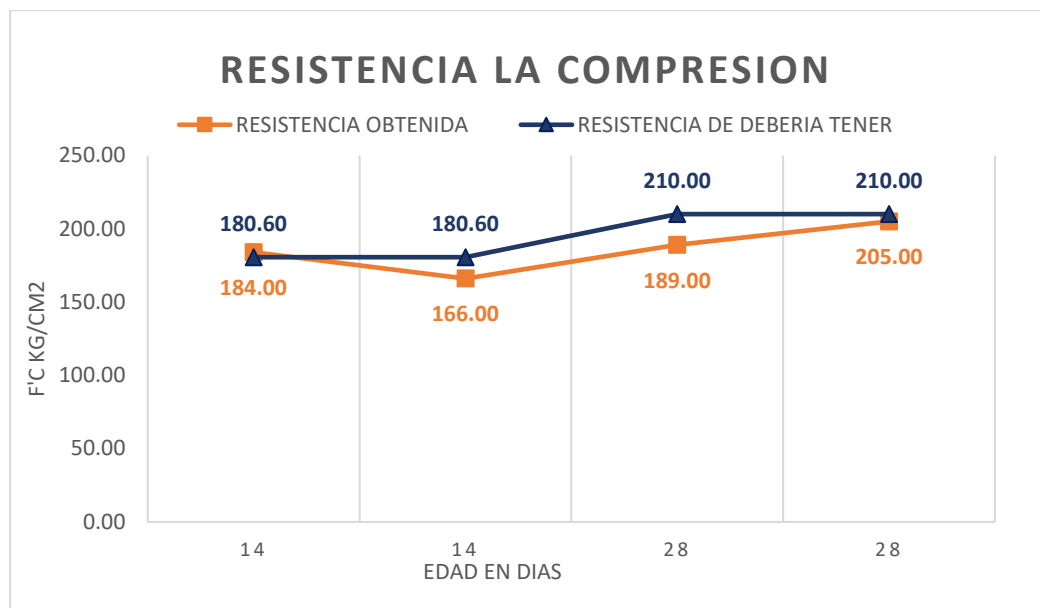
Gráfico 25: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 201 kg/cm².

1.2. Vivienda N° 02: Miguel Grau 719

Tabla 6: Ensayo de compresión en Vivienda N°02
Fuente: Propia

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	13/04/2022	27/04/2022	14	184.00	180.60	210.00
02	13/04/2022	27/04/2022	14	166.00	180.60	210.00
03	13/04/2022	11/05/2022	28	189.00	210.00	210.00
04	13/04/2022	11/05/2022	28	205.00	210.00	210.00



*Gráfico 26: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia*

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 205 kg/cm².

1.3. Vivienda N° 03: Los Pinos 306

*Tabla 7: Ensayo de compresión en Vivienda N°03
Fuente: Propia*

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	15/04/2022	27/04/2022	14	168.00	180.60	210.00
02	15/04/2022	27/04/2022	14	168.00	180.60	210.00
03	15/04/2022	13/05/2022	28	206.00	210.00	210.00
04	15/04/2022	13/05/2022	28	206.00	210.00	210.00

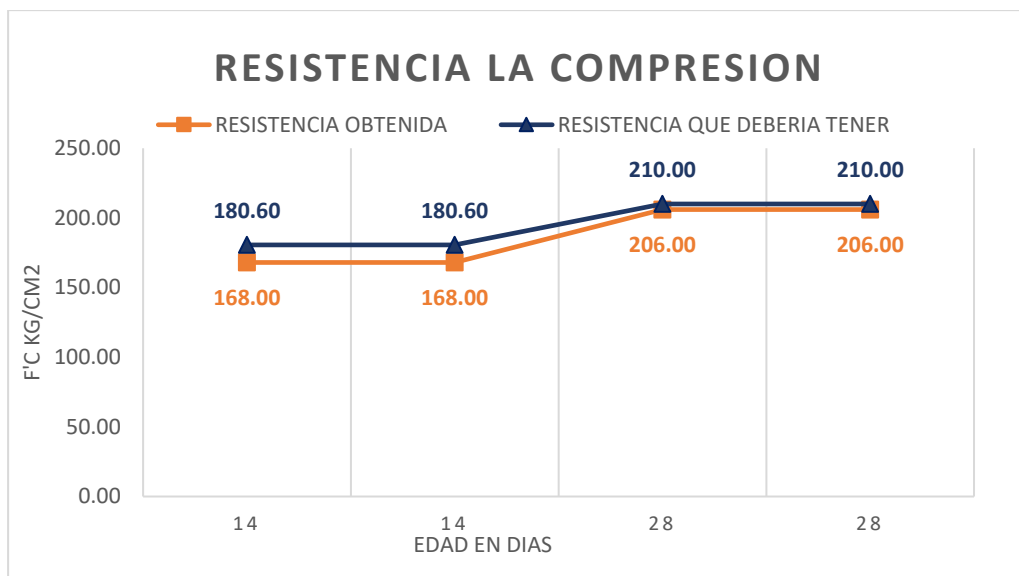


Gráfico 27: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propia

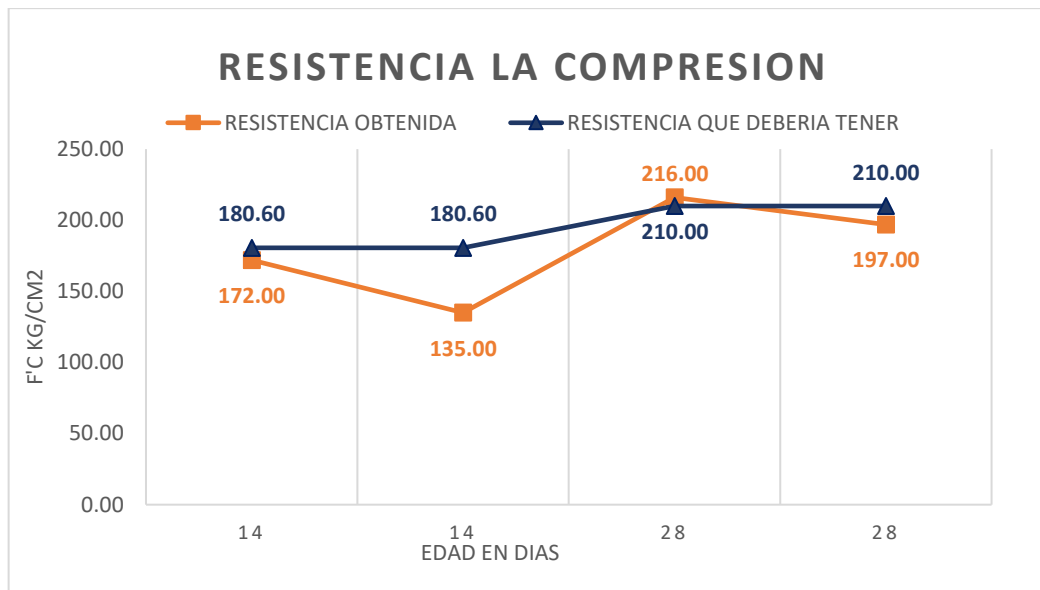
Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 206 kg/cm².

1.4. Vivienda N° 04: José Quiñones 101

Tabla 8: Ensayo de compresión en Vivienda N°04

Fuente: Propia

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	16/04/2022	30/04/2022	14	172.00	180.60	210.00
02	16/04/2022	30/04/2022	14	135.00	180.60	210.00
03	16/04/2022	15/04/2022	28	216.00	210.00	210.00
04	16/04/2022	15/04/2022	28	197.00	210.00	210.00



*Gráfico 28: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia*

Como se puede observar en la gráfica, una de las probetas si cumplió la resistencia a la compresión, pero la otra no, por lo que si se caca un promedio saldría una resistencia de 206.5 kg/cm².

1.5. Vivienda N° 05: Miguel Grau con 28 de Julio

*Tabla 9: Ensayo de compresión en Vivienda N°05
Fuente: Propia*

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	16/04/2022	30/04/2022	14	138.00	180.60	210.00
02	16/04/2022	30/04/2022	14	134.00	180.60	210.00
03	16/04/2022	15/04/2022	28	202.00	210.00	210.00
04	16/04/2022	15/04/2022	28	205.00	210.00	210.00

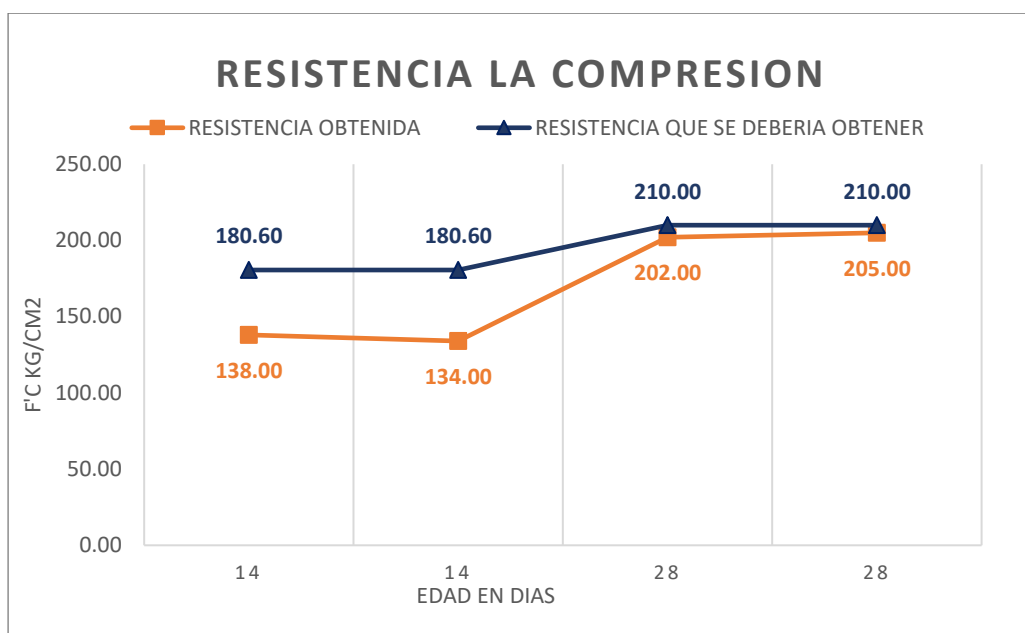


Gráfico 29: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 205 kg/cm².

1.6. Vivienda N° 06: Víctor Raúl Mz 5 Lt 14

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	18/04/2022	02/05/2022	14	157.00	180.60	210.00
02	18/04/2022	02/05/2022	14	134.00	180.60	210.00
03	18/04/2022	16/05/2022	28	180.00	210.00	210.00
04	18/04/2022	16/05/2022	28	190.00	210.00	210.00

Tabla 10: Ensayo de compresión en Vivienda N°06
Fuente: Propia

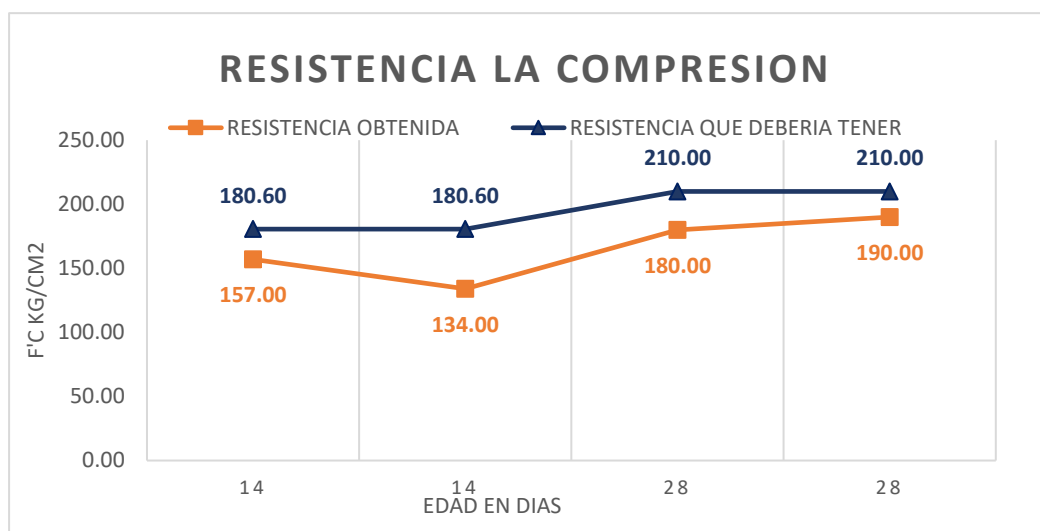


Gráfico 30: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propia

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 190 kg/cm².

1.7. Vivienda N° 07: Condominio San Agustín Mz C Lote 05

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	20/04/2022	04/05/2022	14	150.00	180.60	210.00
02	20/04/2022	04/05/2022	14	155.00	180.60	210.00
03	20/04/2022	18/05/2022	28	178.00	210.00	210.00
04	20/04/2022	18/05/2022	28	188.00	210.00	210.00

Tabla 11: Ensayo de compresión en Vivienda N°07

Fuente: Propia

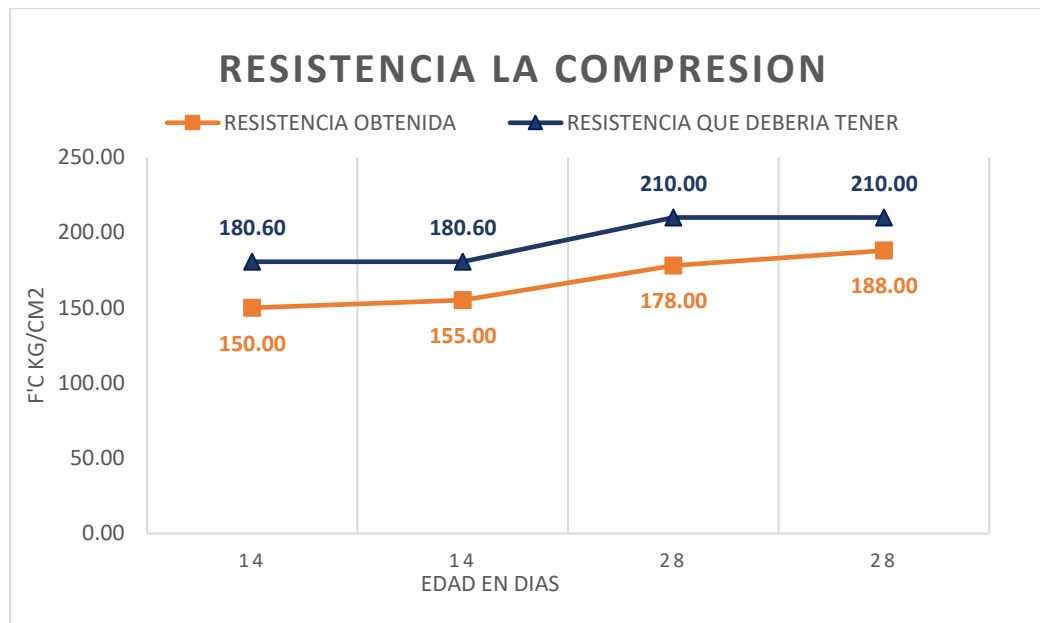


Gráfico 31: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propia

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 188 kg/cm².

1.8. Vivienda N° 08: Av. Virgen de Fátima / Punta arena

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	26/04/2022	10/05/2022	14	144.00	180.60	210.00
02	26/04/2022	10/05/2022	14	144.00	180.60	210.00
03	26/04/2022	24/05/2022	28	183.00	210.00	210.00
04	26/04/2022	24/05/2022	28	183.00	210.00	210.00

Tabla 12: Ensayo de compresión en Vivienda N°08

Fuente: Propia

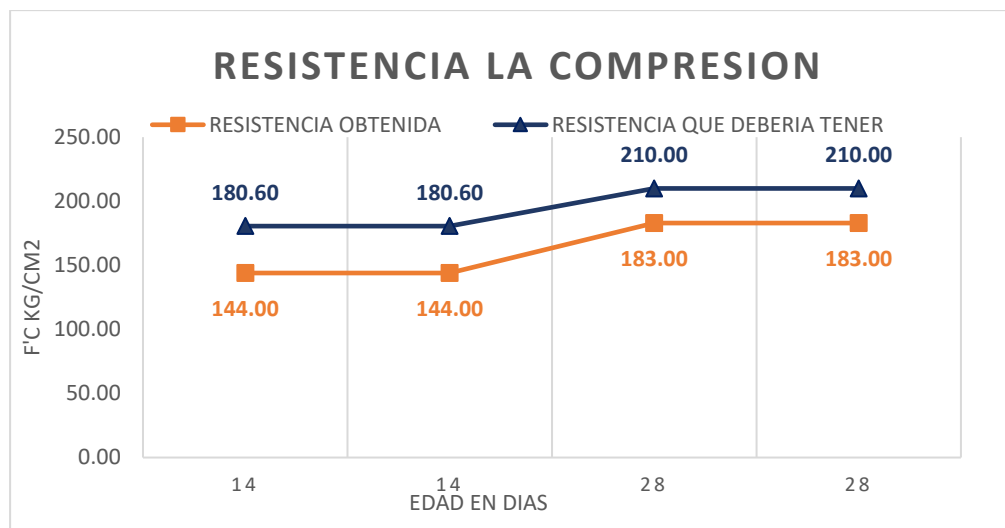


Gráfico 32: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

Como se puede observar en la gráfica, estas probetas no cumplieron la resistencia deseada, obteniendo solo una resistencia a la compresión de 183 kg/cm², cabe resaltar que esta es la vivienda que ha obtenido la resistencia a la compresión más baja.

2. VIVIENDAS A NIVEL DE COLUMNAS

2.1. Vivienda N° 01: Miguel Grau 719

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	02/04/2022	09/04/2022	7	124.00	142.80	210.00
02	02/04/2022	09/04/2022	7	134.00	142.80	210.00
03	02/04/2022	23/04/2022	21	174.00	195.30	210.00
04	02/04/2022	23/04/2022	21	179.00	195.30	210.00

Tabla 13: Ensayo de compresión en Vivienda N°01 – COLUMNAS
Fuente: Propia

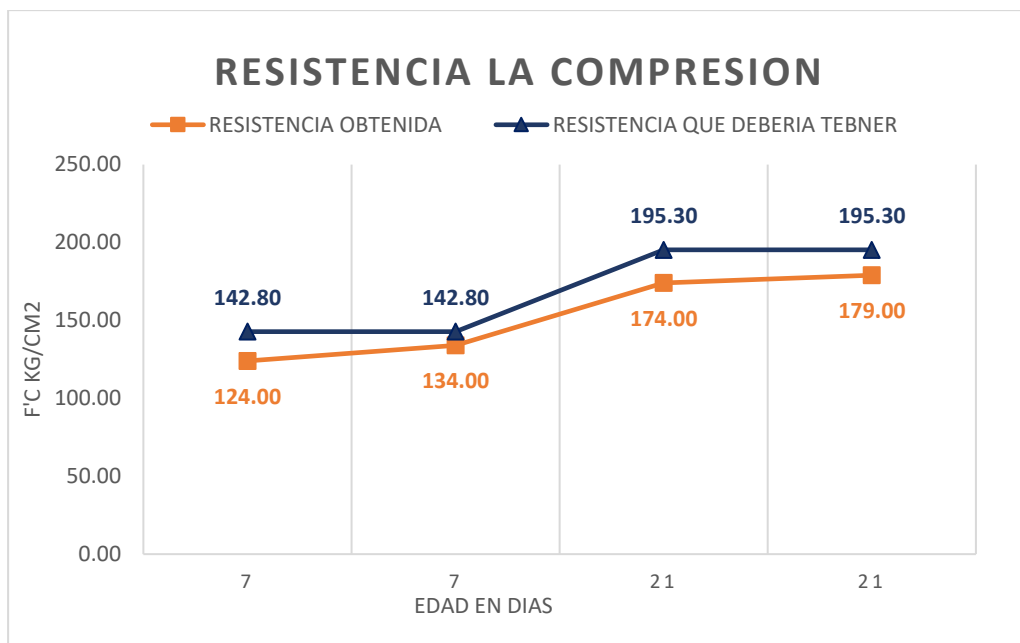


Gráfico 33: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

2.2. Vivienda N° 02: Buenos Aires cd 1

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	21/04/2022	28/04/2022	7	122.00	142.80	210.00
02	21/04/2022	28/04/2022	7	133.00	142.80	210.00
03	21/04/2022	12/05/2022	21	178.00	195.30	210.00
04	21/04/2022	12/05/2022	21	177.00	195.30	210.00

Tabla 14: Ensayo de compresión en Vivienda N°02 – COLUMNAS
Fuente: Propia



Gráfico 34: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

2.3. Vivienda N° 03: Urb la estación Mz A lote 18

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	27/04/2022	04/05/2022	7	128.00	142.80	210.00
02	27/04/2022	04/05/2022	7	128.00	142.80	210.00
03	27/04/2022	18/05/2022	21	172.00	195.30	210.00
04	27/04/2022	18/05/2022	21	172.00	195.30	210.00

Tabla 15: Ensayo de compresión en Vivienda N°03 – COLUMNAS

Fuente: Propia

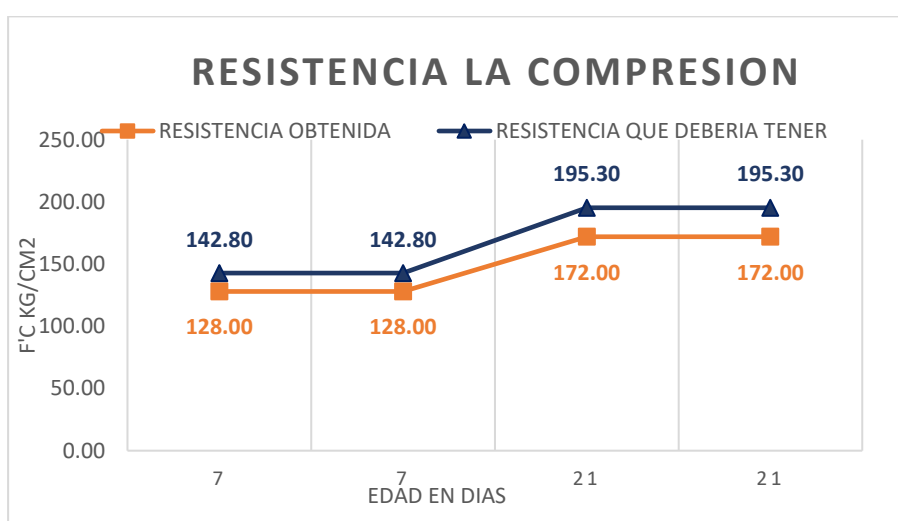


Gráfico 35: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propio

2.4. Vivienda N° 04: Sta Rosa de Lima 1105

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	30/04/2022	07/05/2022	7	138.00	142.80	210.00
02	30/04/2022	07/05/2022	7	119.00	142.80	210.00
03	30/04/2022	21/05/2022	21	177.00	195.30	210.00
04	30/04/2022	21/05/2022	21	181.00	195.30	210.00

Tabla 16: Ensayo de compresión en Vivienda N°04 – COLUMNAS

Fuente: Propia

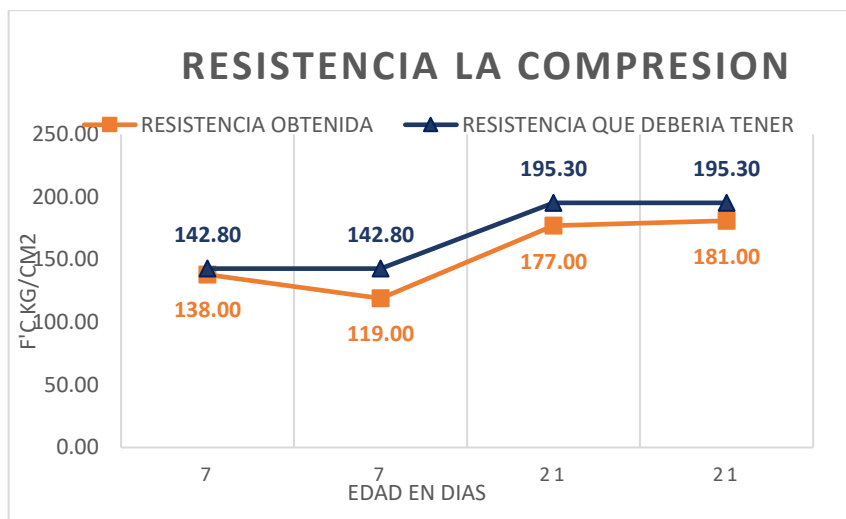


Gráfico 36: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

2.5. Vivienda N° 05: 01 de Mayo 110

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² debería tener	f'c diseño
01	30/04/2022	07/05/2022	7	124.00	142.80	210.00
02	30/04/2022	07/05/2022	7	115.00	142.80	210.00
03	30/04/2022	21/05/2022	21	185.00	195.30	210.00
04	30/04/2022	21/05/2022	21	182.00	195.30	210.00

Tabla 17: Ensayo de compresión en Vivienda N°05 – COLUMNAS
Fuente: Propia



Gráfico 37: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

2.6.Vivienda N° 06: Los Rosales 55

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	29/04/2022	06/05/2022	7	119.00	142.80	210.00
02	29/04/2022	06/05/2022	7	118.00	142.80	210.00
03	29/04/2022	20/05/2022	21	168.00	195.30	210.00
04	29/04/2022	20/05/2022	21	168.00	195.30	210.00

Tabla 18: Ensayo de compresión en Vivienda N°06 – COLUMNAS

Fuente: Propia

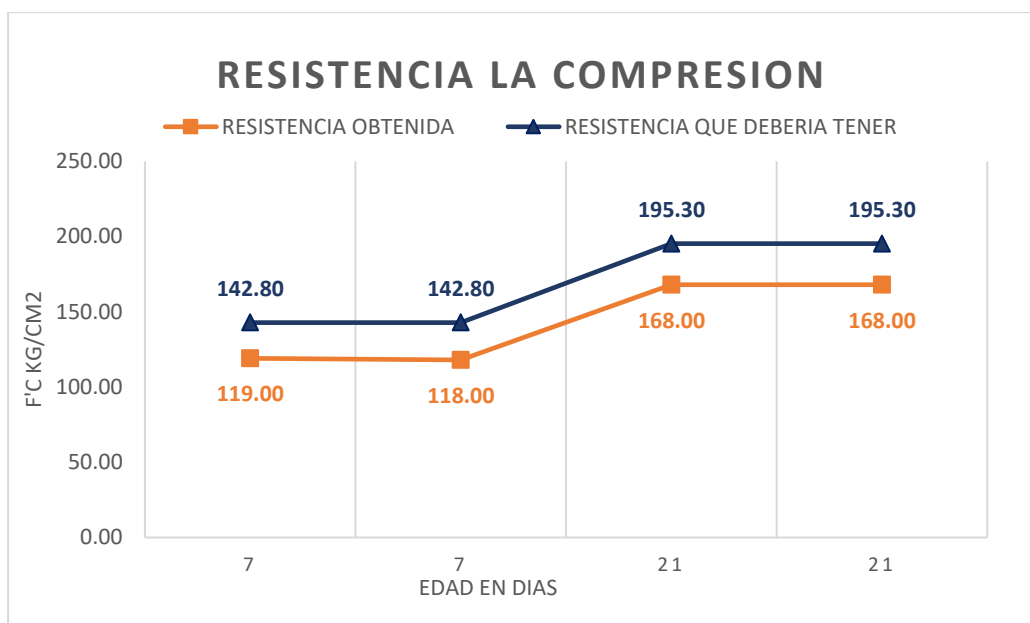


Gráfico 38: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propia

2.7.Vivienda N° 07: Calle 12 de Febrero Lote 4

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	02/05/2222	09/05/2222	7	125.00	142.80	210.00
02	02/05/2222	09/05/2222	7	122.00	142.80	210.00
03	02/05/2222	23/05/2022	21	173.00	195.30	210.00
04	02/05/2222	23/05/2022	21	177.00	195.30	210.00

Tabla 19: Ensayo de compresión en Vivienda N°07 – COLUMNAS

Fuente: Propia

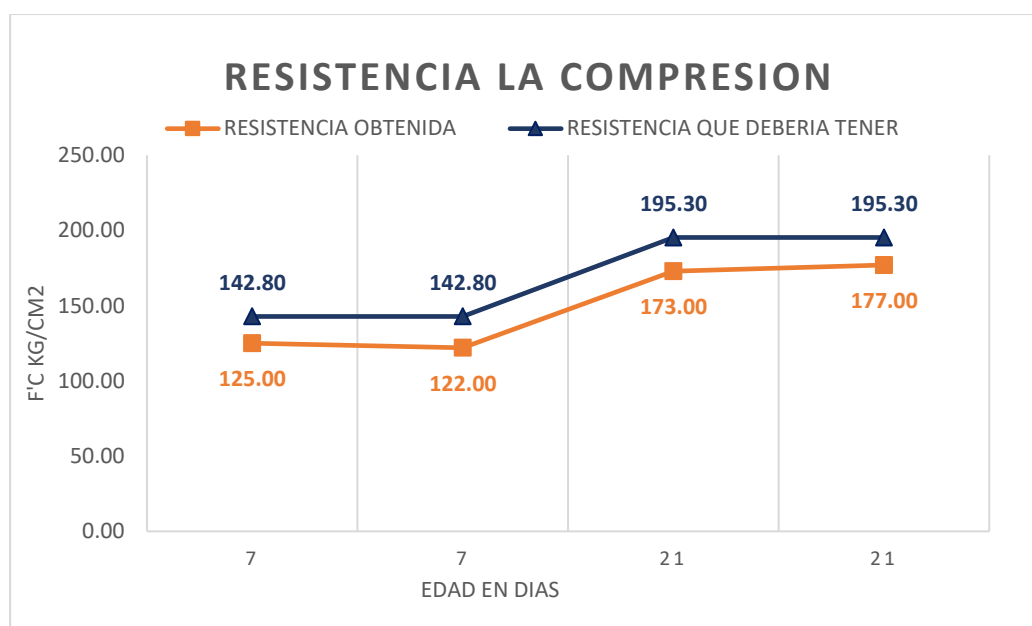


Gráfico 39: Comparación de resistencias obtenidas

Fuente: Propia

2.8. Vivienda N° 08: Calle Algarrobos Mz A lote 06

N°	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en días	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2 debería tener	f'c diseño
01	05/05/2222	12/05/2222	7	115.00	142.80	210.00
02	05/05/2222	12/05/2222	7	122.00	142.80	210.00
03	05/05/2222	26/05/2222	21	167.00	195.30	210.00
04	05/05/2222	26/05/2222	21	167.00	195.30	210.00

Tabla 20: Ensayo de compresión en Vivienda N°08 – COLUMNAS

Fuente: Propia

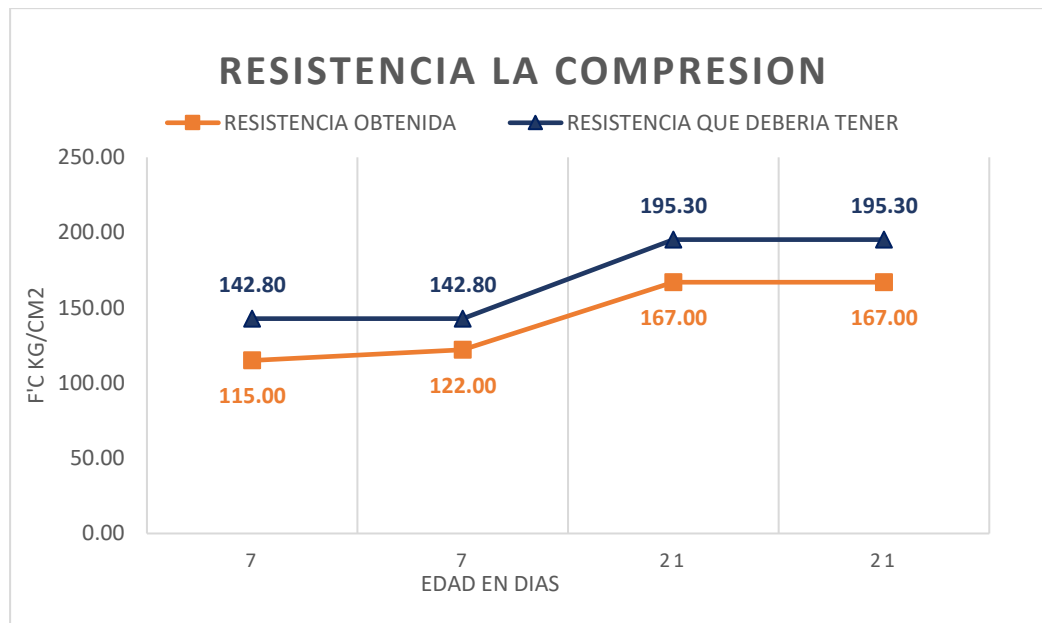


Gráfico 40: Comparación de resistencias obtenidas
Fuente: Propia

ENSAYO DE COMPRESION DE LADRILLO

N°	TIPO	MARCA	F'b (kg/cm²) prom	F'b (kg/cm²) reglamento
1	LADRIILO 18 HUECOS KK TIPO IV	CERAMICO	96	130
2	LADRIILO 18 HUECOS KK TIPO IV	LARK	100	130
3	LADRIILO 18 HUECOS KK TIPO IV	LARK	97	130
4	LADRIILO 18 HUECOS KK TIPO IV	PIRAMIDE	94	130

Tabla 21: Ensayo de compresión de ladrillos
Fuente: Propia

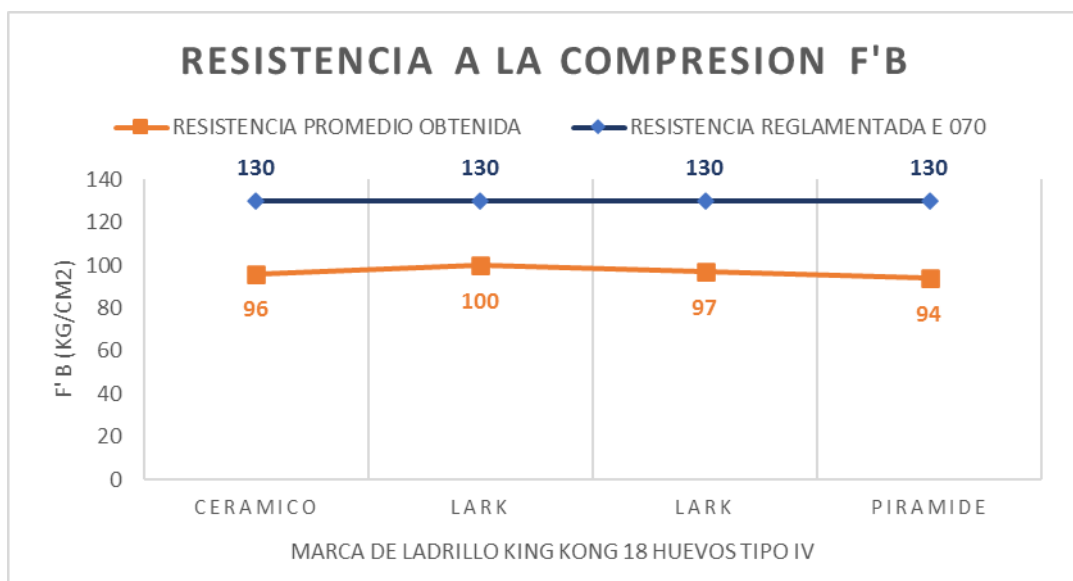


Gráfico 41: Comparación de resistencias obtenidas en ladrillos
Fuente: Propia

N°	TIPO DE LADRILLO	F'b (kg/cm ²) prom
5	PANDERETA 23 X 12 X 10 CM	27
6	BLOQUE 19 X 39 X 12 CM	49
7	ARTESANAL (21.76 X 11.81 X 8.67 CM)	63

Tabla 22: Ensayo de compresión en ladrillos
Fuente: Propia

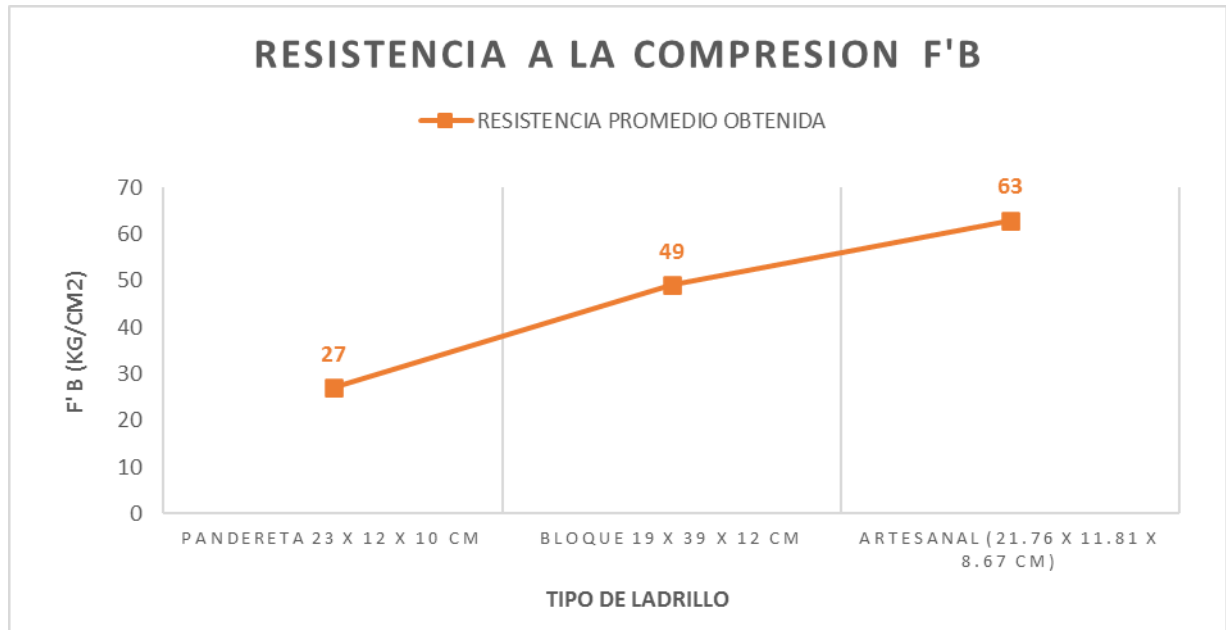


Gráfico 42: Comparación de resistencias obtenidas en ladrillos
Fuente: Propia

CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio realizado sobre el proceso constructivo de muros y losa aligerada, se concluye que en el distrito de Pimentel el porcentaje de cumplimiento en muros es de 52% que cumplen y 48% que no cumplen de acuerdo al E-070 y en losa aligerada el porcentaje de cumplimiento es de 45% y un 55% no cumple con lo especificado en la E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones, por lo que se concluye que en la partida de muros existe mayor porcentaje de cumplimiento debido a que en las encuestas realizadas se pudo evidenciar un mayor control en cuanto a proceso constructivo pero un descontrol con respecto a los materiales y en la partida de losas aligeradas existe un menor porcentaje de cumplimiento, debido a que según las encuestas realizadas existe un mayor descontrol en cuanto a proceso constructivo y control de calidad.
- De acuerdo a los estudios realizados en cada vivienda, se obtuvo diferentes errores al momento de realizar el proceso constructivo, tales como: Juntas en muros mayores a 4 cm, Longitudes de diente mayores a 5 cm, ladrillos quiñados, falta de vibradora al momento de realizar vaciados de columnas y losa aligerada, asentados de ladrillo por jornada de trabajo mayores a 1:30 m de altura, uso de ladrillos que no se encuentran normados, no se consideró el dentado que debe tener entre la columna y el muro, los aceros muchas veces no los limpian antes de realizar el vaciado correspondiente, las columnas no cuentan con una misma sección, las instalaciones sanitarias y eléctricas muchas veces invaden elementos estructurales, no colocan el suficiente recubrimiento en la losa, al momento de realizar la mezcla de concreto, colocan mucha agua lo cual genera un concreto muy líquido. Dichos errores generan un proceso constructivo deficiente.
- Mediante las fichas técnicas se tuvo un exhaustivo análisis de los errores más comunes durante el proceso constructivo como los siguientes: Mal almacenamiento de agregados, la unidad de albañilería contenía materia extraña, muchos de los muros no se construían con plomo, no se respetaba el recubrimiento especificado en el RNE, mala dosificación para el vaciado de

- concreto, equipos de mezclado en pésimas condiciones, malos encofrados, falta de curado, no se respetaba los detalles de refuerzo en su gran mayoría.
- Con respecto al análisis comparativo de costos diferenciales en cuanto a losa aligerada hay mayor costo según CAPECO teniendo un promedio de 15% más del costo convencional en cuanto a la sub partida de Concreto y unidad de albañilería y un menor costo en las obras convencionales en estudio, esto debido a que no utilizan equipos ni herramientas como vibradora, y tampoco pagan la mano de obra con todos los seguros de los trabajadores, y en cuanto a la diferencia de costos en muros hay mayor costo según CAPECO, ya que en las viviendas convencionales utilizan ladrillos artesanales que son de menor costo y no cuentan con ficha técnica sobre su cumplimiento según norma por lo que se concluye que en obras autoconstruidas es mucho menor el costo de mano de obra ya que no consideran seguros de los obreros, materiales de buena calidad, ni equipos y herramientas, lo cual les genera un menor costo al momento de construir.
 - De acuerdo a la calidad de los materiales estudiados mediante ensayo se concluye que:

Los agregados tanto fino y grueso se realizó ensayos de granulometría con el fin de que cumplan con lo especificado en la Norma Técnica Peruana, los cuales si cumplieron.

En cuanto a las probetas realizadas ninguno llegó a su resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Los ladrillos de cada vivienda fueron sometidos al ensayo de compresión (Ladrillo 18 huecos KK tipo IV, Ladrillo artesanal, ladrillo de bloque de concreto, ladrillo pandereta) los cuales ninguno cumple con lo especificado en el RNE.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los distritos de la ciudad de Lambayeque cuenten con un mapa de Zonificación para que se pueda tener en cuenta las zonas con menor y mayor riesgo de construcción ya que cada lugar cuenta con características de diseño, ubicación y construcción son diferentes, más aún en el distrito de Pimentel que es una zona muy peligrosa debido a que se encuentra en la

planicie del mar y se necesita saber las características del suelo ya que son necesarios para poder elegir el tipo de construcción a realizarse.

- Recomiendo que toda vivienda cuente con la presencia de un profesional en construcción ya que solo así se puede garantizar la vida útil y la resistencia de las estructuras.
- Aunque los materiales sean de buena calidad o cumplan con la norma como el agregado fino y grueso, mientras no se cuente con un diseño de mezcla no se logrará la resistencia deseada, por lo que se recomienda a las entidades públicas y/o establecimientos de educación generar charlas tanto a trabajadores de construcción como a los propietarios y permitirles saber los principales defectos constructivos que produce los malos diseños de mezcla y un mal proceso constructivo.
- Se recomienda que las entidades bajen los costos al momento de solicitar una “Licencia de Construcción” para así poder tener un control de las viviendas que se están construyendo y que sea más accesible para los propietarios de las viviendas poder acceder a ellas, asimismo deberían solicitar que se realicen controles de calidad para realizar un buen seguimiento del proceso constructivo.
- Se recomienda generar capacitaciones informativas gratuitas para los obreros sobre control de calidad y normas básicas de construcción, con el fin de disminuir el porcentaje de incumplimiento en nuestro país al momento de construir una vivienda.
- Otra recomendación muy importante después de realizar esta investigación es que las viviendas autoconstruidas deberían contar con diseños estructurales, siendo esto un paso importante y obligatorio antes de iniciar una construcción, asimismo se debe contar con la asistencia de un profesional de una entidad pública de su jurisdicción, para que brinde el asesoramiento técnico a los responsables de la edificación (maestros de obra) así como también brinde asesoramiento de los insumos a utilizar como el cemento y unidades de albañilería que son los más usados en construcción.
- Las viviendas autoconstruidas en el distrito de Pimentel se encuentran cercanas al mar por lo que la brisa, el sol y la humedad son agentes principales que aceleran la corrosión, envejecimiento y erosión de los inmuebles, por lo

que se recomendaría utilizar aditivos al concreto para contrarrestar el problema expuesto en las viviendas de dicho distrito.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Mendoza, «Publimetro,» 15 07 2018. [En línea]. Available: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2018/07/15/el-70-de-mexicanos-autoconstruye-su-vivienda-desde-la-informalidad.html>.
- [2] RPP Noticias, «RPP,» 23 Junio 2021. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/economia/economia/el-80-de-las-viviendas-en-el-peru-son-informales-y-serian-vulnerables-ante-un-terremoto-noticia-1343757>.
- [3] Andina, «Andina,» 31 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-autoconstruccion-casas-alcanza-un-80-periferia-chiclayo-711822.aspx>.
- [4] L. G. C. Copalli, Evaluación del grado de cumplimiento del proceso constructivo de losas aligeradas en los capítulos 03, 05, 06 y 07 de la norma E-060 del RNE en viviendas autoconstruidas en la ciudad de Puno, Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2019.
- [5] A. R. Marin Sanchez, Evaluación de viviendas autoconstruidas para emitir procesos técnicos de reforzamiento estructural en Chorrillos - Lima 2019, Lima -Perú, 2020.
- [6] L. A. M. R. y R. H. Ccamapaza, Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbanos marginales de la ciudad de Puno, Puno - Perú, 2018.
- [7] I. R. I. Köster, La construcción informal en las laderas de los cerros y sus efectos en la seguridad de los pobladores del distrito Independencia, Lima 2016, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- [8] D. J. S. Quispe, Análisis de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017, Huancayo: Universidad Continental, 2019.
- [9] E. Wiesenfeld, La autoconstrucción: Un estudio psicosocial del significado de la vivienda, Venezuela: Latina, 2001.
- [10] L. Y. G. P. y C. E. Q. Cotrina, Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante (Reductor de agua de alto riesgo), Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.
- [11] A. M. S. I. P. A. Cladera, «Proceso Constructivo para el desarrollo,» *Ingeniería Sin Fronteras*, p. 17, 2019.
- [12] M. Á. M. M. y S. N. T. Ruíz, Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana, Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.

ANEXOS:

VIVIENDA 01

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:					
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	X		El agregado grueso es menor a 1" cumpliendo con la norma	
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	X			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.	X			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	X			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	X			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		X	Los materiales no son almacenados en lugares limpios ni cubiertos	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		X		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:		X		
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.		X		
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		X		
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		X		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		X		
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		X		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión $f'c$		X	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.	X			
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		X		
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocada cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		X		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		X		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
21	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:		X		
	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.		X		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.		X		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
			X		

23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		x		
5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:				
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.		x		
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.		x		
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		x		
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.		x		
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.		x		
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.		x		
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.	x			
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x			
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x			
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO					
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x		El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente	
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x			
5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:					
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x			
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.		x		
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.		x		
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor		x		
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M		x		
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido		x		
5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO					
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x		Al colocar el material no se tenía el cuidado adecuado, lo cual generaba mucho desperdicio	
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación		x		
5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final		x		
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x			
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x			
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x			
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x			
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado		x		
5.11 PROTECCIÓN Y CURADO					
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x			
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.			No aplica	
CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN					
6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS					
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño	x			
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.		x		
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre si, de tal manera que conserven su posición y forma.	x			
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x			

57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:			
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto			
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x	
60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales		x	
	6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO			
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto		x	
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten		x	
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente			
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	x		
66	(b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x		
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.			x
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.			x
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x		
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.			x
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.			x
	CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO			
	7.1 GANCHOS ESTÁNDAR			
72	7.1.1 Un doblez de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.			no aplica
73	7.1.2 Un doblez de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra		x	
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:			
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblez de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra		x	
	7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO			
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	x		
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x		
	7.3 DOBLADO			
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x		
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C* puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x		
	7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO			
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x		
	7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO			
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	x		
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}, + 13 \text{ mm} // d < 200 \text{ mm}, + 10 \text{ mm}$			x
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobles y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x		
	7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO			
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x		
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni	x		
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x		
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm		x	
88	VIGAS -> 40mm		x	Deben aumentar el recubrimiento

	COLUMNAS --> 40mm			x	yo que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento			x	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.			x	
	7.10.5 Estribos				
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"			x	
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (\emptyset barras longitudinales), 48 (\emptyset estribos)			x	
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm			x	
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			x	
	7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL				
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estandar en apoyos no continuos			x	
	7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en :				
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.			x	
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.			x	
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.			x	
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.			x	
	9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS				
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018		x		
	9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO				
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.		x		

VIVIENDA 02

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

0.70 ALBAÑILERIA

CAPITULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERIA

NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070		x	
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	La vivienda no ha realizado ningun ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y silíceo calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.		x	
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico		x	
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.		x	
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		x	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	x		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	x		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	x		
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentará contra la integridad del muro recién asentado.		x	

22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		X	
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	x		
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo		x	
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejas		X	
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES			
	a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	x		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación		X	
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	x		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.		x	
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		x	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		x	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores --> 40 mm		X	
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores --> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
36	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:					
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x		El agregado grueso es menor de 1/2"	
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta	x		Los materiales no son almacenados en lugares limpios ni cubiertos	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.		x		
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.	x			
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.	x			
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.	x			
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión f'c		x	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		x		
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x		
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m3 de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m2 de superficie de losas		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:				

21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.			x	
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.			x	
	5.6.4 Probetas curadas en obra				
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.			x	
	5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO				
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:				
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.			x	
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.			x	
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio			x	
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	x			
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.			x	
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.			x	
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.	x			
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x			
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x			
	5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO				
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x			
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x			
	5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:				
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x			El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	x			
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.			x	
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor			x	
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M			x	
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido			x	
	5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO				
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x			Al colocar el material no se tenía el cuidado adecuado
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación			x	
	5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO				
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final			x	
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x			
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x			
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x			
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x			
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado	x			
	5.11 PROTECCIÓN Y CURADO				
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x			
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.				No aplica
	CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN				
	6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS				
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño			x	

54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.		x	
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.	x		
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x		
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:			
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto		x	
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x	
60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales		x	
	6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO			
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto		x	
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten		x	
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente			
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	x		
66	(b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x		
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.		x	
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.		x	
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x		
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.		x	
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.		x	
	CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO			
	7.1 GANCHOS ESTÁNDAR			
72	7.1.1 Un doblé de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.			no aplica
73	7.1.2 Un doblé de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra		x	
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:			
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblé de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	x		
	7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO			
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060		x	
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x		
	7.3 DOBLADO			
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x		
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C° puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x		
	7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO			
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x		
	7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO			
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	x		
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}$, $\pm 13 \text{ mm}$ // $d < 200 \text{ mm}$, $\pm 10 \text{ mm}$		x	
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x		
	7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO			
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x		
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni	x		
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x		
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			

	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento mín de concreto no expuesto a la intemperie			
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm	x		Deben aumentar el recubrimiento ya que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
88	VIGAS -> 40mm	x		
	COLUMNAS -> 40mm		x	
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento		x	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.		x	
	7.10.5 Estribos			
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"		x	
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (∅ barras longitudinales), 48 (∅ estribos)		x	
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm		x	
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.		x	
	7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL			
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estándar en apoyos no continuos		x	
	7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en :			
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.		x	
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.		x	
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.		x	
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.		x	
	9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS			
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018		x	
	9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO			
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x		

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070		X	
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		X	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		X	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		X	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		X	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		X	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		X	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y silico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		X	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		X	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	X		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	X		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.	X		
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		X	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	X		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales.	X		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	X		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	X		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	X		
19	No deberá emplearse arena de mar.	X		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		X	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.	X		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		X	
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre		X	
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	X		
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.		X	
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de soja, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	X		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	X		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	X		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	X		
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	X		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	X		
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		X	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		X	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores --> 40 mm		X	
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores --> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	X		
35	7.10.5.2 El espaciamento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 4Ø (Ø estribos)	X		
36	7.10.5.3 Cada barra long. de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	X		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamento entre estribos.			

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

0.60 CONCRETO ARMADO

NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
	3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:				
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x			
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		x	Los materiales no son almacenados en lugares limpios ni cubiertos	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.		x		
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		x		
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.	x			
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		x		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión $f'c$		x	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		x		
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x		
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:					
21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.		x		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.		x		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		x		

5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO			
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:		
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.		x
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.	X	
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		x
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	X	
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.		x
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.		x
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.		X
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x	
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x	
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO			
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x	
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x	
	5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:		
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales		x
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	X	
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.		x
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor		x
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M		x
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido		x
5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO			
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	X	
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación		x
5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO			
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final		x
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x	
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x	
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x	
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x	
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado		x
5.11 PROTECCIÓN Y CURADO			
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x	
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.		
CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN			
6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS			
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño		X
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.	X	
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.	x	
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x	
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:		
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto		x
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x

El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente

Al colocar el material no se tenía el cuidado adecuado

No aplica

60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales			x	
6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO					
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto			x	
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten			x	
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura			x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente				
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	x			
66	b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x			
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.			x	
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.			x	
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x			
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	X			
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.			x	
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO					
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR					
72	7.1.1 Un doblé de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.				no aplica
73	7.1.2 Un doblé de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	X			
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:				
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblé de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra			X	
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO					
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	X			
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x			
7.3 DOBLADO					
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x			
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C° puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x			
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO					
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia			X	
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO					
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	x			
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}$, + 13mm // $d < 200 \text{ mm}$, + 10mm			X	
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,			X	
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO					
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x			
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni	x			
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x			
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO					
7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie					
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm			X	Deben aumentar el recubrimiento ya que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
88	VIGAS -> 40mm	x		X	
	COLUMNAS -> 40mm			X	
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento			X	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.			x	

	7.10.5 Estribos			
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"		X	
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (ϕ barras longitudinales), 48 (ϕ estribos)	x		
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm		x	
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.		x	
	7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL			
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estandar en apoyos no continuos		X	
	7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en :		X	
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.		X	
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.		x	
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.		x	
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.		x	
	9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS			
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018		X	
	9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO			
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x		

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070		x	
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	x		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico		x	
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebraaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.	x		
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		x	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	x		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	x		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	x		
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentarán contra la integridad del muro recién asentado.	x		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.	x		
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	x		
24	10.6. No se asentarán más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	x		
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	x		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	x		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	x		
30	c) Una longitud mayor o igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	x		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.		x	
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		x	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		x	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm	x		
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder: 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
36	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:					
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x		El agregado grueso es menor a 1" cumpliendo con las restricciones de la norma	
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		x	Los materiales no son almacenados en lugares limpios ni cubiertos	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.	x			
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.	x			
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		x		
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		x		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión $f'c$		x	Dosificación para viga principal 4 baldes de arena 1 de cemento y 5 ripio Y para el resto de la losa 5 baldes de arena y 5 de piedra y 1 de cemento	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		X		
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:					
21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.		x		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.		x		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		x		

5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO		
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:	
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.	x
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.	x
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio	x
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	x
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.	x
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.	x
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.	x
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO		
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x
	5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:	
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	x
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.	x
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor	x
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M	x
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido	x
5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO		
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación	x
5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO		
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final	x
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado	x
5.11 PROTECCIÓN Y CURADO		
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.	
CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN		
6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS		
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño	x
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.	x
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.	x
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:	
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto	x
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto	x

No se tiene un cuidado adecuado para preparar la zona de colocación del concreto

El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente y no se llega al tiempo mínimo de mezclado

Al colocar el material no se tenía el cuidado adecuado

Lo acomodan con un fierro inadecuado

No aplica

solo arriostraban en una direccion

60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales			no aplica
6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO				
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto		x	Pasan por vigas
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten			no aplica
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente			
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.		x	losa 20cm , tubería 4"
66	b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.		x	
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.		x	
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.		x	no se tiene diseño
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x		
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	x		
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.		x	no se refuerza la zona de la tubería
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO				
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR				
72	7.1.1 Un doblez de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.			no aplica
73	7.1.2 Un doblez de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra		x	
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:			
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblez de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	x		
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO				
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	x		
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x		
7.3 DOBLADO				
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x		
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C* puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x		
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO				
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x		
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO				
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	x		
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}, + 13 \text{ mm}$ // $d < 200 \text{ mm}, + 10 \text{ mm}$		x	no usan dados para asegura el recubrimiento
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x		
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO				
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x		
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni	x		
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x		
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO				
7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie				
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores --> 20 mm		x	En algunas zonas cumplen con el recubrimiento y en otras no ya que se tiene un control adecuado
88	VIGAS --> 40mm		x	
	COLUMNAS --> 40mm		x	
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento		x	
90	7.7.6 En amplificaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.		x	

	7.10.5 Estribos			
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (\emptyset barras longitudinales), 48 (\emptyset estribos)	x		
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			no se vio cimentacion
	7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL			
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estandar en apoyos no continuos	x		
	7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en :			
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.		x	empalmaron el acero superior en el apoyo
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.	x		
	9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS			
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	x		colocaron acero de 6mm cada 25cm el cual cumple con el minimo
	9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO			
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x		

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:					
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x		El agregado grueso es de 1/4" cumpliendo con las restricciones de la norma	
2	(b) 3/8 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
3.4 AGUA					
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		x	Los materiales no son almacenados directamente en contacto con el suelo	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.	x			
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		x		
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		x		
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		x		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.1.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión f'_c		x	El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión f'_c	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		x		
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas.		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:					
21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f'_c .		x		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f'_c en más de 3,5 MPa cuando f'_c es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 f'_c cuando f'_c es mayor a 35 MPa.		x		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		x		
5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:				
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.		x	El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente	
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.		x		
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		x		
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	x			
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.		x		
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.		x		
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.	x			
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x			
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x			
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO					
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x		El mezclado del concreto se hace en una mezcladora no muy eficiente	
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x			
5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:					
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x			
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	x			
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.	x			
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor	x			
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M		x		
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido		x		
5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO					
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x		Al colocar el concreto ocurre segregación	
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación		x		
5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final	x		lo acomodaron con un varilla de 1/2"	
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x			
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x			
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x			
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x			
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado		x		
5.11 PROTECCIÓN Y CURADO					
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x			
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50°C.			No aplica	
CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN					
6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS					
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño		x	no cuentan con arriostamiento	
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.		x		
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.		x		
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construídas.	x			
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:				
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto		x		
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x		
60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales			no aplica	
6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO					
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto	x			
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten	x			
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x		
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente				
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.		x		
66	(b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x			
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.		x		
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.		x		

69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x		
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	x		
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.		x	
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO				
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR				
72	7.1.1 Un doblar de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.			no aplica
73	7.1.2 Un doblar de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	x		
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:			
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblar de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	x		
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO				
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	x		
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x		
7.3 DOBLADO				
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x		
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el "C" puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x		
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO				
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x		
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO				
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento		x	No fijen el acero
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}, +13 \text{ mm}$ // $d < 200 \text{ mm}, +10 \text{ mm}$	x		
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x		
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO				
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x		
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db	x		
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x		
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO				
7.7.1 Debe cumplirse el siguiente recubrimiento mín de concreto no expuesto a la intemperie				
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm	x		Deben aumentar el recubrimiento ya que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
88	VIGAS -> 40mm	x		
	COLUMNAS -> 40mm			
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento		x	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.		x	
7.10.5 Estribos				
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"		0	
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm		0	
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			no se pudo ver
7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL				
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estándar en apoyos no continuos	x		
7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en:				
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.	x		
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.	x		
9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMÉTRICOS				
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	x		
9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO				
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x		

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
	3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:				
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x			
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		x	Los materiales no son almacenados en lugares limpios ni cubiertos	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.	x			
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, frasco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		x		
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		x		
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		x		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión $f'c$		x	Aun no se vio la preparación del concreto	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.		x		
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x		
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
21	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:				
	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.		x		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.		x		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representen.		x		
5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:				
25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.		x		
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.		x		
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		x		
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	x			
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.		x		
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.		x		
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.		x		
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x			
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x			
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO					

34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x		
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x		
	5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:			
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x		
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	x		
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.		x	
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor		x	
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M		x	
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido	x		
	5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO			
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x		
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación		x	
	5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO			
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final		x	
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x		
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x		
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x		
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x		
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado		x	
	5.11 PROTECCIÓN Y CURADO			
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x		
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.			No aplica
	CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN			
	6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS			
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño		x	
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.		x	
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.	x		
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x		
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:			
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto		x	
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x	
60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales			no aplica
	6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO			
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto		x	
62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten			no hay tuberías de aluminio
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente			
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	x		
66	(b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x		
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.	x		
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.	x		
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.		x	

70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	x			
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.		x		
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO					
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR					
72	7.1.1 Un doblez de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.				no aplica
73	7.1.2 Un doblez de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	x			
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:				
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblez de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	x			
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO					
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	x			
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x			
7.3 DOBLADO					
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x			
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embaldado en el C* puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x			
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO					
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x			
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO					
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	x			
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}$, $\pm 13 \text{ mm}$ // $d < 200 \text{ mm}$, $\pm 10 \text{ mm}$		x		
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x			
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO					
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x			
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni de	x			
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x			
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO					
7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie					
87	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm	x			Deben aumentar el recubrimiento ya que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
88	VIGAS -> 40mm	x			
	COLUMNAS -> 40mm		x		
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento		x		
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.		x		
7.10.5 Estribos					
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x			
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (ϕ barras longitudinales), 48 (ϕ estribos)	x			
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x			
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.				no se pudo ver
7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL					
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estándar en apoyos no continuos		x		
7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en:					
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.		x		
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.		x		
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.		x		
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.		x		
9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMÉTRICOS					
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	x			
9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO					
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x			

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E07D	X		
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		X	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		X	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		X	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		X	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613		X	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		X	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y silico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		X	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		X	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como gujarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	X		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	X		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.	X		
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.	X		
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	X		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	X		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	X		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	X		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	X		
19	No deberá emplearse arena de mar.	X		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		X	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.	X		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		X	se tienen juntas de 4cm
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	X		
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo		X	
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	X		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	X		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras		X	
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	X		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	X		
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	X		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	X		
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		X	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		X	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm	X		
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	X		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	X		
36	7.10.5.3 Cada barra long. de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	X		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			no se pudo verificar

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070	X		
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	x		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	x		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebraaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.	x		
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		x	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales.	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	x		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	x		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	x		
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.	x		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.	x		
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	x		
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo		x	
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de saga, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hileras consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	x		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES			
29	a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	x		
30	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	x		
31	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	x		
32	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	x		
33	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios: f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.	x	x	No tiene juntas
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm	x		
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
36	7.10.5.3 Cada barra long. de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			no se pudo observar

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070	x		
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.		x	
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	x		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.		x	
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.	x		
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales.	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	x		
17	El módulo de finiza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	x		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	x		
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.		x	
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		x	
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	x		
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	x		
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	x		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	x		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación			segundo nivel
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	x		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.		x	
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		x	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		x	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm		x	
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
36	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			segundo nivel

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS					
0.60 CONCRETO ARMADO					
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
CAPÍTULO 3: MATERIALES					
3.3 AGREGADOS					
	3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:				
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	x		El agregado grueso es de 1/4" cumpliendo con las restricciones de la norma	
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	x			
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones	x			
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	x			
6	3.4 AGUA				
7	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	x			
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
8	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta		x	Los materiales no son almacenados directamente en contacto con el suelo	
9	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.		x		
10	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:				
11	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.	x			
12	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.		x		
13	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.		x		
14	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.		x		
15	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.		x		
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN					
5.1 GENERALIDADES					
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión f_c		x	No se realizan ningún ensayo en obra	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA					
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.	x			
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO					
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes		x		
5.6.2 Frecuencia de los ensayos					
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas		x		
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.		x		
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio					
	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:				
21	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f_c .		x		
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f_c en más de 3,5 MPa cuando f_c es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 f_c cuando f_c es mayor a 35 MPa.		x		
5.6.4 Probetas curadas en obra					
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.		x		
5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO					
24	5.7.1 La preparación previa a la colocación del concreto debe incluir lo siguiente:				


25	(a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos.		x	
26	(b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos deben estar correctamente ubicados.		x	
27	(c) Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		x	
28	(d) Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.	x		
29	(e) El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.		x	
30	(f) Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto, deben estar adecuadamente humedecidas.		x	
31	(g) El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales.	x		
32	(h) El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo	x		
33	(i) La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales perjudiciales antes de colocar el concreto	x		
5.8 MEZCLADO DEL CONCRETO				
34	5.8.1 La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.	x		
35	5.8.2 Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.	x		
5.8.4 El concreto preparado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:				
36	(a) El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales	x		
37	(b) El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.	x		
38	(c) La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.	x		
39	(d) El mezclado debe efectuarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor	x		
40	(e) El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de ASTM C 94M		x	
41	(f) Debe llevarse un registro detallado para identificar el número de tandas de mezclado producidas y la dosificación del concreto producido		x	
5.9 TRANSPORTE DEL CONCRETO				
42	5.9.1 El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta el sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.	x		Al colocar el concreto ocurría segregación
43	5.9.2 El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación		x	
5.10 COLOCACIÓN DEL CONCRETO				
44	5.10.1 El concreto debe ser depositado lo más cerca posible de su ubicación final	x		
45	5.10.2 La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo	x		
46	5.10.3 No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido o que se haya contaminado con materiales extraños.	x		
47	5.10.4 No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial	x		
48	5.10.5 Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua	x		
49	5.10.7 Todo concreto debe ser compactado cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe ser acomodado por completo alrededor del refuerzo y de los elementos embebidos y en las esquinas del encofrado		x	lo acomodaron con un varilla de 1/2"
5.11 PROTECCIÓN Y CURADO				
50	5.11.2 La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser mayor de 32°C	x		
51	5.11.4 La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50° C.			No aplica
CAPÍTULO 6: ENCOFRADOS, TUBERÍAS EMBEBIDAS Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN				
6.1 DISEÑO DE ENCOFRADOS				
53	6.1.1 Los encofrados deberán permitir que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño		x	
54	6.1.2 Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero.		x	
55	6.1.3 Los encofrados deben estar adecuadamente arriostros o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.		x	no cuentan con arriostros
56	6.1.4 Los encofrados no dañen a las estructuras previamente construidas.	x		
57	6.1.5 El diseño de los encofrados debe tomar en cuenta los siguientes factores:			
58	(a) La velocidad y los métodos de colocación del concreto		x	
59	(b) Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto		x	
60	(c) Los requisitos de los encofrados especiales			no aplica
6.3 TUBERÍAS Y DUCTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO				
61	6.3.1 Se permite, previa aprobación de la supervisión, embeber en el concreto tuberías, ductos e insertos de cualquier material que no sea perjudicial para el concreto	x		

62	6.3.2 No deben dejarse embebidos en el concreto estructural, tuberías y ductos de aluminio, a menos que se pinten	x		
63	6.3.3 Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura		x	
64	6.3.5 Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados deben satisfacer lo siguiente			
65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.		x	
66	(b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	x		
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.		x	
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.		x	
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	x		
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	x		
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.		x	
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO				
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR				
72	7.1.1 Un doblez de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.			no aplica
73	7.1.2 Un doblez de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	x		
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:			
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblez de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	x		
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO				
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	x		
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	x		
7.3 DOBLADO				
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	x		
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C° puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	x		
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO				
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	x		
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO				
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento		x	No fijaban el acero
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}, + 13 \text{ mm} // d < 200 \text{ mm}, + 10 \text{ mm}$	x		
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	x		
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO				
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	x		
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5	x		
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	x		
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO				
87	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
88	LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores --> 20 mm	x		Deben aumentar el recubrimiento ya que es una zona cerca al mar y se puede afectar el acero
	VIGAS --> 40mm	x		
	COLUMNAS --> 40mm			
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento		x	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.		x	
7.10.5 Estribos				
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
92	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (\emptyset barras longitudinales), 48 (\emptyset estribos)	x		
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		

94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			no se pudo ver
7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL				
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estandar en apoyos no continuos	x		
7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en :				
96	(a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.	x		
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.	x		
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.	x		
9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS				
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	x		
9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO				
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	x		


FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070	x		
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	La vivienda no ha realizado ningún ensayo a las unidades de albañilería tal como especifica el RNE
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40% para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	no aplica
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	x		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	x		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.		x	
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		x	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.		x	
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1.6 y 2.5.		x	
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso		x	
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	no aplica
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentarán contra la integridad del muro recién asentado.	x		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		x	Se hallaron juntas desde 2.00 cm hasta 4 cm
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre		x	
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	x		
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	x		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.		x	no aplica
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación		x	
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.		x	
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.		x	
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		x	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		x	
	COLUMNAS			
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO			
	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie			
	Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm	x		
	Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm			no aplica
	7.10.5 Estribos			
34	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
35	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
36	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
37	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.			segundo nivel

FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS				
0.70 ALBAÑILERÍA				
CAPÍTULO 3: COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA				
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070	x		
2	5.4. PRUEBAS a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.		x	
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.		x	
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613		x	
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613		x	
7	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.		x	
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.		x	
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.		x	
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como gujarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	x		
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	x		
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.		x	
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.		x	
14	Artículo 6.- MORTERO 6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	x		
15	6.2. COMPONENTES El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	x		
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	x		
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	x		
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	x		
19	No deberá emplearse arena de mar.	x		
20	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.		x	
21	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES 10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.	x		
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.		x	
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	x		
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	x		
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	x		
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	x		
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	x		
28	Artículo 17.- MUROS PORTANTES a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	x		
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	x		
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	x		
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	x		
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:		x	
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.		x	
	COLUMNAS 7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO 7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie Columnas -> barras de 5/8" y menores -> 40 mm Columnas -> barras de 3/4" y mayores -> 50 mm	x		no aplica
	7.10.5 Estribos 7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	x		
34	7.10.5.2 El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	x		
35	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	x		
36	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciamiento entre estribos.	x		
37				

 USAT Universidad Católica Santa Teresita de Abasco	TEMA	TESISTA	ASESOR
	EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020	HERRERA SILVA KEILA NOEMÍ	ING. JOAQUIN HERNAN OBLITAS FERNANDEZ

FICHAS TECNICAS PARA EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE MUROS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS		V2	V4	V6	V10	V11	V12	V14	V15	%
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO									
	CAPÍTULO 3: MATERIALES	30%	45%	40%	50%	45%	40%	45%	40%	
1	5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería cumplen con las características indicadas en la Tabla 1. del RNE E070	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.4. PRUEBAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
2	a) Muestreo.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
3	b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
4	c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
5	d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
6	e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD									
7	a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
8	b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
9	c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
10	d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.	0	1	1	1	1	0	1	1	75%
11	e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico	0	1	0	1	1	1	1	1	75%
12	f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.	0	1	1	1	1	0	1	0	63%
13	g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.	0	0	0	1	0	1	0	0	25%

	Artículo 6.- MORTERO												
14	6.1. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
	6.2. COMPONENTES												
15	El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales,	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
16	No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
17	El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
18	El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
19	No deberá emplearse arena de mar.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
	Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO												
20	Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	CAPÍTULO 4 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION	42%	58%	68%	58%	79%	53%	58%	68%				
	Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES												
21	10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.	0	1	1	1	1	0	1	1				75%
22	10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.	0	0	0	0	1	0	0	0				13%
23	10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre	1	0	1	1	1	1	0	1				75%
24	10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo	0	1	1	0	0	1	0	1				50%
25	10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.	1	0	1	1	1	1	1	1				88%
26	10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
27	10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras	0	1	1	0	1	1	1	1				75%
	Artículo 17.- MUROS PORTANTES												
28	a) Una sección transversal preferentemente simétrica.	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
29	b) Continuidad vertical hasta la cimentación	0	1	1	1	1			1				75%
30	c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
31	d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.	0	1	0	1	1	0	1	1				63%
32	e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:	0	0	0	0	1	0	0	0				13%
33	f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.	0	0	0	0	0	0	0	0				0%
	COLUMNAS												
	7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO												
34	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie												
35	Columnas -> barras de 5/8" y menores --> 40 mm												
36	Columnas -> barras de 3/4" y mayores --> 50 mm	0	0	1	0	1	0	0	0				25%
	7.10.5 Estribos												
37	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
38	7.10.5.2 El espaciamento vertical de los estribos no debe exceder 16 (Ø barras longitudinales), 48 (Ø estribos)	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
39	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	1	1	1	1	1	1	1	1				100%
	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE CADA VIVIENDA	36%	51%	54%	54%	62%	46%	51%	54%				

		TEMA	TESISTA				ASESOR			
		EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020	HERRERA SILVA KEILA NOEMÍ				ING. JOAQUIN HERNAN OBLITAS FERNANDEZ			
FICHAS TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOSA ALIGERADA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS										
NÚMERO	ITEM PARA IDENTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO	V1	V3	V5	V7	V8	V9	V13	%	
CAPÍTULO 3: MATERIALES										
3.3 AGREGADOS										
	3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:									
1	(a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
2	(b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
3	(c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
4	3.3.8 La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
3.4 AGUA										
6	3.4.1 El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable	1	1	1	1	1	1	1	100%	
3.7 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES										
7	3.7.1 El material cementante y los agregados deben almacenarse de forma correcta									
8	3.7.2 Ningún material que se haya deteriorado o contaminado debe utilizarse en la elaboración del concreto.	0	1	0	0	0	0	1	29%	
	3.7.3 Para el almacenamiento del cemento se adoptarán las siguientes precauciones:									
8	(a) No se aceptarán en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.	0	0	0	1	1	1	0	43%	
9	(b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.	1	1	0	1	0	0	1	57%	
10	(c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos cuyas características deberán impedir el ingreso de humedad o elementos contaminantes.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
11	3.7.4 Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezcla con agregados de características diferentes.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
12	3.7.5 Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un lugar seco y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.	0	1	1	0	0	0	1	43%	
CAPÍTULO 5: CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN										
5.1 GENERALIDADES										
16	5.5.1 El concreto debe dosificarse para que proporcione la resistencia promedio a la compresión $f'c$	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.4 DOSIFICACIÓN CUANDO NO SE CUENTA CON EXPERIENCIA EN OBRA O MEZCLAS DE PRUEBA										
17	5.4.1 La dosificación del concreto debe basarse en otras experiencias o información con la aprobación del profesional responsable.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.6 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO										
18	5.6.1 El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos correspondientes	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.6.2 Frecuencia de los ensayos										
19	5.6.2.1 Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m ³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m ² de superficie de losas	0	0	0	0	0	0	0	0%	
20	5.6.2.3 Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.6.3 Probetas curadas en laboratorio										
21	5.6.3.3 La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:									
	(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
22	(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.6.4 Probetas curadas en obra										
23	5.6.4.2 El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
5.7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO										

65	(a) No deben tener dimensiones exteriores mayores que la tercera parte del espesor total de la losa, muro o viga, donde estén embebidos.	1	1	1	0	0	1	1	71%	
66	b) No deben estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.	1	1	1	0	1	1	1	86%	
67	(c) No deben afectar significativamente la resistencia del elemento.	1	0	0	0	0	1	0	29%	
68	6.3.7 Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las que estén sometidas.	0	0	0	0	0	1	0	14%	
69	6.3.8 Ningún líquido, gas o vapor debe circular o colocarse en las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.	1	1	1	1	1	0	1	86%	
70	6.3.10 El recubrimiento de concreto para las tuberías y sus conexiones no debe ser menor de 40 mm en superficies de concreto expuestas a la intemperie o en contacto con el suelo, ni menor de 20 mm en aquellas que no estén directamente en contacto con el suelo o expuestas a la intemperie.	0	0	1	1	1	1	0	57%	
71	6.3.11 Debe colocarse refuerzo en la dirección normal a la tubería, con un área no menor de 0,002 veces el área de la sección de concreto.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
CAPÍTULO 7: DETALLES DEL REFUERZO										
7.1 GANCHOS ESTÁNDAR										
72	7.1.1 Un doblar de 180° más una extensión de 4 db, pero no menor de 65 mm hasta el extremo libre de la barra.	No aplica								0%
73	7.1.2 Un doblar de 90° más una extensión de 12 db hasta el extremo libre de la barra	No aplica								0%
74	7.1.3 Para ganchos de estribos y ganchos de grapas suplementarias:	0	0	1	0	1	1	0	43%	
75	(a) Para barras de 5/8" y menores, un doblar de 90° más una extensión de 6 db al extremo libre de la barra	0	1	0	1	1	1	0	57%	
7.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO										
76	7.2.1 El diámetro de doblado, no debe ser menor que lo indicado en la Tabla 7.1 de la norma E.060	1	0	1	1	1	1	0	71%	
77	7.2.2 El diámetro interior de doblado para estribos no debe ser menor que 4 db para barras de 5/8" y menores.	1	1	1	1	1	1	0	86%	
7.3 DOBLADO										
78	7.3.1 Todo el refuerzo deberá doblarse en frío	1	1	1	1	1	1	1	100%	
79	7.3.2 Ningún refuerzo parcialmente embebido en el C" puede ser doblado en la obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño	1	1	1	1	1	1	1	100%	
7.4 CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO										
80	7.4.1 En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reduzcan la adherencia	1	1	0	1	0	1	0	57%	
7.5 COLOCACIÓN DEL REFUERZO										
81	7.5.1 El refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, debe fijarse para evitar su desplazamiento	1	1	1	1	0	1	1	86%	
82	7.5.2.1 Tolerancia para peralte efectivo d y recubrimiento mínimo: $d > 200 \text{ mm}, + 13 \text{ mm}$ // $d < 200 \text{ mm}, + 10 \text{ mm}$	0	0	0	0	1	0	0	14%	
83	7.5.2.2 La tolerancia para la ubicación longitudinal de los dobleces y extremos del refuerzo debe ser de $\pm 50 \text{ mm}$,	1	1	0	1	1	1	1	86%	
7.6 LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO										
84	7.6.1 La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db, pero no menor de 25 mm.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
85	7.6.3 En elementos a compresión reforzados transversalmente con espirales o estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor de 1,5 db ni de 40 mm	1	1	1	1	1	1	1	100%	
86	7.6.4 La limitación de distancia libre entre barras también se debe aplicar a la distancia libre entre un empalme por traslape y los otros empalmes.	1	1	1	1	1	1	1	100%	
7.7 RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO										
87	7.7.1 Debe cumplir el siguiente recubrimiento min de concreto no expuesto a la intemperie LOSAS -> barras de 1 3/8" y menores -> 20 mm	0	1	0	0	1	1	0	43%	
88	VIGAS -> 40mm COLUMNAS -> 40mm	0	1	1	0	1	1	1	71%	
89	7.7.5 En ambientes corrosivos deben aumentarse adecuadamente el espesor del recubrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0%	
90	7.7.6 En ampliaciones futuras, el refuerzo expuesto deben protegerse adecuadamente ante la corrosión.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
7.10.5 Estribos										
91	7.10.5.1 Todas las barras no preesforzadas deben estar confinadas por medio de estribos transversales: de 8 mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de 5/8" hasta 1"	0	0	0	1	0	1	0	29%	
92	7.10.5.2 El espaciado vertical de los estribos no debe exceder 16 (ϕ barras longitudinales), 4B (ϕ estribos)	0	0	1	1	1	1	1	71%	
93	7.10.5.3 Cada barra long, de esquina y cada barra alterna tiene apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo y ninguna barra long. Este separada a más de 150 mm	0	0	0	1	0	1	0	29%	
94	7.10.5.4 La distancia vertical entre el primer estribo y la parte superior de la zapata, viga o losa no debe ser mayor a la mitad del espaciado entre estribos.	0	0	0				0	0%	
7.13 REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL										
95	7.13.2.1 En viguetas, al menos una barra de la parte inferior debe ser continua o empalmarse por traslape de tracción y termina en gancho estándar en apoyos no continuos	0	0	0	1	1	0	0	29%	
96	7.13.2.2 Las vigas del perímetro de la estructura debe tener un refuerzo corrido consistente en : (a) Al menos 1/6 del refuerzo de tracción requerido para M (-) en el apoyo, compuesto por un mínimo de dos barras.	0	0	0	1	1	0	0	29%	

97	(b) Al menos 1/4 del refuerzo de tracción para M (+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras.	0	0	0	1	1	0	0	29%
98	7.13.2.3 En empalmes, el refuerzo superior debe ser empalmado por traslape cerca de o en la mitad del tramo y el refuerzo inferior debe ser empalmado cerca del apoyo o en él.	0	0	0	0	1	0	0	14%
99	7.13.2.4 En vigas distintas del perímetro, al menos 1/4 del refuerzo para M(+) requerido en la mitad del tramo, compuesto por un mínimo de dos barras, debe ser continuo o empalmarse por traslape, sobre o cerca del apoyo.	0	0	0	1	1	0	0	29%
9.7 REFUERZO POR CAMBIOS VOLUMETRICOS									
100	9.7.2 La armadura por retracción y temperatura en losas, deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto cuantía 0.0018	1	0	0	1	1	1	0	57%
9.8 ESPACIAMIENTO MÁXIMO DEL REFUERZO									
101	9.8.1 En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a tres veces el espesor del elemento estructural, sin exceder de 400 mm.	1	1	1	1	1	1	1	100%
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE CADA VIVIENDA		41%	44%	41%	47%	54%	49%	39%	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Dias	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Victor Raul Mz 5 Lt 14 (VIVIENDA 8) LOSA ALIGERADA	18/04/2022	02/05/2022	14	157	210
02	Victor Raul Mz 5 Lt 14 (VIVIENDA 8) LOSA ALIGERADA	18/04/2022	02/05/2022	14	134	210
03	Condominio San Agustin Mz C Lote 05 (VIVIENDA 9) LOSA ALIGERADA	20/04/2022	04/05/2022	14	150	210
04	Condominio San Agustin Mz C Lote 05 (VIVIENDA 9) LOSA ALIGERADA	20/04/2022	04/05/2022	14	155	210
05	Av. Virgen de Fatima / Punta arena (VIVIENDA 13) LOSA ALIGERADA	26/04/2022	10/05/2022	14	144	210
06	Av. Virgen de Fatima / Punta arena (VIVIENDA 13) LOSA ALIGERADA	26/04/2022	10/05/2022	14	144	210

LMSCEACH E.I.R.L.


 DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 147898


 LMSCEACH E.I.R.L.
 JORGE ARBAL TOMAPASCA BANTA
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Dias	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Miguel Grau 719(VIVIENDA 2) COLUMNAS	02/04/2022	23/04/2022	21	174	210
02	Miguel Grau 719(VIVIENDA 2) COLUMNAS	02/04/2022	23/04/2022	21	179	210
03	Buenos Aires cd 1 (VIVIENDA 4) COLUMNAS	21/04/2022	12/05/2022	21	178	210
04	Buenos Aires cd 1 (VIVIENDA 4) COLUMNAS	21/04/2022	12/05/2022	21	177	210
05	Urb la estación Mz A lote 18 (VIVIENDA 6)COLUMNAS	27/04/2022	18/05/2022	21	172	210
06	Urb la estación Mz A lote 18 (VIVIENDA 6)COLUMNAS	27/04/2022	18/05/2022	21	172	210
07	Sta Rosa de Lima 1105 (VIVIENDA 110) COLUMNAS	30/04/2022	21/05/2022	21	177	210
08	Sta Rosa de Lima 1105 (VIVIENDA 110) COLUMNAS	30/04/2022	21/05/2022	21	181	210
09	01 de Mayo 110 (VIVIENDA 11) COLUMNAS	30/04/2022	21/05/2022	21	185	210
10	01 de Mayo 110 (VIVIENDA 11) COLUMNAS	30/04/2022	21/05/2022	21	182	210


 RESNER MANUFFE, RESNER MANUFFE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP, N° 147898


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ARBAL FOMARPASCA
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05
 Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Dias	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Los Rosales 55 (VIVIENDA 12) COLUMNAS	29/04/2022	20/05/2022	21	168	210
02	Los Rosales 55 (VIVIENDA 12) COLUMNAS	29/04/2022	20/05/2022	21	168	210
03	Calle 12 de Febrero Lote 4 (VIVIENDA 14) COLUMNAS	02/05/2022	23/05/2022	21	173	210
04	Calle 12 de Febrero Lote 4 (VIVIENDA 14) COLUMNAS	02/05/2022	23/05/2022	21	177	210
05	Calle Algarobos Mz A lote 06 (VIVIENDA 15) COLUMNAS	05/05/2022	26/05/2022	21	167	210
06	Calle Algarobos Mz A lote 06 (VIVIENDA 15) COLUMNAS	05/05/2022	26/05/2022	21	167	210

LMSCEACH E.I.R.L.


 NELSON MARÍN, 30 AÑOS Y CINCO MESES Y CINCO DÍAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. EIR N° 147998


 LMSCEACH E.I.R.L.
 JORGE ARRIAL, 30 AÑOS Y CINCO MESES Y CINCO DÍAS
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA Y PALESTRANTE

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Dias	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Miguel Grau 719(VIVIENDA 2) COLUMNAS	02/04/2022	09/04/2022	7	124	210
02	Miguel Grau 719(VIVIENDA 2) COLUMNAS	02/04/2022	09/04/2022	7	134	210
03	Buenos Aires cd 1 (VIVIENDA 4) COLUMNAS	21/04/2022	28/04/2022	7	122	210
04	Buenos Aires cd 1 (VIVIENDA 4) COLUMNAS	21/04/2022	28/04/2022	7	133	210
05	Urb la estación Mz A lote 18 (VIVIENDA 6)COLUMNAS	27/04/2022	04/05/2022	7	128	210
06	Urb la estación Mz A lote 18 (VIVIENDA 6)COLUMNAS	27/04/2022	04/05/2022	7	128	210
07	Sta Rosa de Lima 1105 (VIVIENDA 110) COLUMNAS	30/04/2022	07/05/2022	7	138	210
08	Sta Rosa de Lima 1105 (VIVIENDA 110) COLUMNAS	30/04/2022	07/05/2022	7	119	210
09	01 de Mayo 110 (VIVIENDA 11) COLUMNAS	30/04/2022	07/05/2022	7	124	210
10	01 de Mayo 110 (VIVIENDA 11) COLUMNAS	30/04/2022	07/05/2022	7	115	210


 RESONER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. N° 147898


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARRIAL COMAPASCA BANTA
 JEFE DE SUELOS Y FUNDACIONES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Días	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Urb. 07 de agosto Mz D Lote 18 (VIVIENDA 1) LOSA ALIGERADA	09/04/2022	23/04/2022	14	168	210
02	Urb. 07 de agosto Mz D Lote 18 (VIVIENDA 1) LOSA ALIGERADA	09/04/2022	23/04/2022	14	162	210
03	Miguel Grau 719 (VIVIENDA 2) LOSA ALIGERADA	13/04/2022	27/04/2022	14	184	210
04	Miguel Grau 719 (VIVIENDA 2) LOSA ALIGERADA	13/04/2022	27/04/2022	14	166	210
05	Los Pinos 306 (VIVIENDA 3) LOSA ALIGERADA	15/04/2022	29/04/2022	14	168	210
06	Los Pinos 306 (VIVIENDA 3) LOSA ALIGERADA	15/04/2022	29/04/2022	14	168	210
07	Jose Quiñones 101 (VIVIENDA 5) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	30/04/2022	14	172	210
08	Jose Quiñones 101 (VIVIENDA 5) LOSA ALIGERADA Miguel Grau con 28 de Julio (VIVIENDA 7) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	30/04/2022	14	135	210
09	Miguel Grau con 28 de Julio (VIVIENDA 7) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	30/04/2022	14	138	210
10	Miguel Grau con 28 de Julio (VIVIENDA 7) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	30/04/2022	14	134	210


 DESNER MANUEL TORRES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ARBAL TOMAMPARCA BANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022

Código : N.T.P. 339.034 - 2008 / ASTM C-39/39M - 05

Título : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Muestra N°	Denominación o descripción del vaciado	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad en Dias	f'c kg/cm ²	f'c Diseño
01	Urb. 07 de agosto Mz D Lote 18 (VIVIENDA 1) LOSA ALIGERADA	09/04/2022	07/05/2022	28	196	210
02	Urb. 07 de agosto Mz D Lote 18 (VIVIENDA 1) LOSA ALIGERADA	09/04/2022	07/05/2022	28	201	210
03	Miguel Grau 719 (VIVIENDA 2) LOSA ALIGERADA	13/04/2022	11/05/2022	28	189	210
04	Miguel Grau 719 (VIVIENDA 2) LOSA ALIGERADA	13/04/2022	11/05/2022	28	205	210
05	Los Pinos 306 (VIVIENDA 3) LOSA ALIGERADA	15/04/2022	13/05/2022	28	206	210
06	Los Pinos 306 (VIVIENDA 3) LOSA ALIGERADA	15/04/2022	13/05/2022	28	206	210
07	Jose Quiñones 101 (VIVIENDA 5) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	14/05/2022	28	216	210
08	Jose Quiñones 101 (VIVIENDA 5) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	14/05/2022	28	197	210
09	Miguel Grau con 28 de Julio (VIVIENDA 7) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	14/05/2022	28	202	210
10	Miguel Grau con 28 de Julio (VIVIENDA 7) LOSA ALIGERADA	16/04/2022	14/05/2022	28	205	210


 DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 147898


 LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ANIBAL POMAPASCA BANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022
 ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

LADRILLO LARK

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	301	33542	103
02	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	301	31520	96
03	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	301	32460	99
04	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	301	33125	101
05	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	301	32510	99
Promedio				100

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS - CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA BANTA.
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022

ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

LADRILLOS LARK

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	302	32150	98
02	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	303	32456	99
03	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	307	31580	95
04	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	305	32640	98
05	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	311	31650	94
			Promedio	97

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS - CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA PANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022

ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

LADRILLO PANDERETA

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	PANDERETA 23 X 12 X10	276	9030	30
02	PANDERETA 23 X 12 X10	276	8210	27
03	PANDERETA 23 X 12 X10	278	8530	28
04	PANDERETA 23 X 12 X10	276	7290	24
05	PANDERETA 23 X 12 X10	278	7980	26
			Promedio	27

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS - CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA BANTA.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022
 ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

LADRILLO PIRAMIDES

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	306	31850	96
02	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	309	32420	97
03	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	317	31460	91
04	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	314	32420	95
05	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	314	31365	92
Promedio				94

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAFASCA BANTA.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022

ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

LADRILLO ARTESANAL

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	257	16981	61
02	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	255	18750	68
03	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	256	17640	63
04	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	255	16980	61
05	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	255	16840	61
Promedio				63

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAFASCA BANTA.
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022
 ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

BLOQUE DE CONCRETO HUECO

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	BLOQUE DE 19 X 39 X12 cm	468	26200	52
02	BLOQUE DE 19 X 39 X12 cm	469	25540	50
03	BLOQUE DE 19 X 39 X12 cm	473	23750	46
04	BLOQUE DE 19 X 39 X12 cm	472	24890	48
05	BLOQUE DE 19 X 39 X12 cm	467	25140	50
Promedio				49

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAFASCA BANTA.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO
E.I.R.L.



(Pág. 01 de 01)

Solicitante : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Tesis : EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha : Chiclayo, 21 de Mayo del 2022
 ENSAYO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Resistencia a la compresión
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.613 : 2005

CERAMICOS LADRILLOS

Muestra N°	Denominación de la unidad	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	F _b (kg/cm ²)
01	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	309	31980	95
02	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	305	32360	97
03	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	318	32680	94
04	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	308	33245	99
05	LADRILLO 18 HUECOS KK TIPO IV	316	32650	95
Promedio				96

NOTA:

- Ensayo realizado en ladrillo entero
- Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. (Rue: 0.92 x R mu)

OBSERVACIONES :

- Muestreo de unidades de albañilería realizado por el solicitante.
- Muestras ensayada el día 22/05/2022
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio


 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898


LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS -CHICLAYO
 JORGE ANIBAL TOMAFASCA SANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.:
 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com / RUC:
 20561193372.

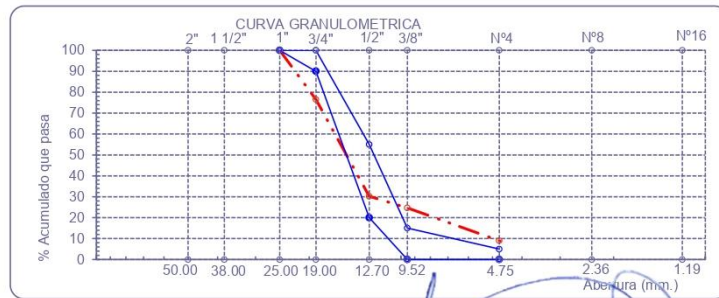
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022
 Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Cantera PATAPO

P. Inicial S. 3812

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	896.0	23.5	23.5	76.5	
1/2"	12.70	1762.0	46.2	69.7	30.3	
3/8"	9.52	214.0	5.6	75.3	24.7	
Nº 04	4.75	598.0	15.7	91.0	9.0	
Nº 08	2.36	0.0	0.0	91.0	9.0	
Nº 16	1.19	0.0	0.0	91.0	9.0	
Fondo		342.0	9.0	100.0	0.0	
Tamaño Maximo			1"	38.00		
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	25.00		



[Signature]
 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. Nº 147898

[Signature]
LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARIBAL TOMAPASCA RANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

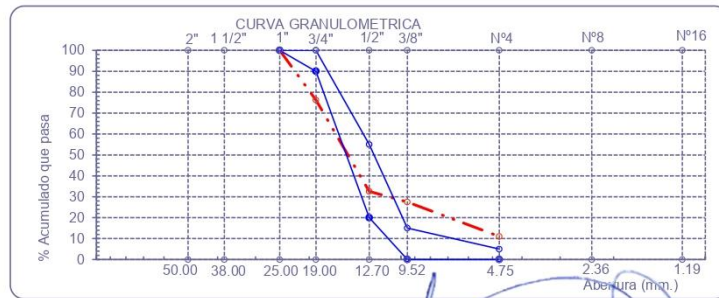
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022
 Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Tres Tomas

P. Inicial S. 3798

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	902.0	23.7	23.7	76.3	
1/2"	12.70	1659.0	43.7	67.4	32.6	
3/8"	9.52	193.0	5.1	72.5	27.5	
Nº 04	4.75	625.0	16.5	89.0	11.0	
Nº 08	2.36	0.0	0.0	89.0	11.0	
Nº 16	1.19	0.0	0.0	89.0	11.0	
Fondo		419.0	11.0	100.0	0.0	
Tamaño Maximo			1"	38.00		
Tamaño Maximo Nominal			3/4"	25.00		



[Signature]
 DESGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. Nº 147898

[Signature]
LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARIBAL TOMAPASCA RANTA
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

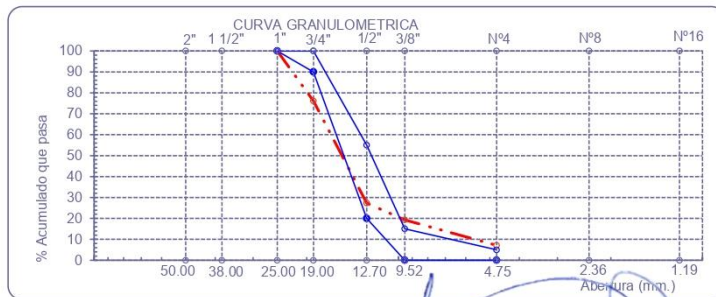


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.

Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 Ubicación : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 Fecha de emisión : Chiclayo 28 de Mayo 2022
 Muestra : Agregado Grueso
 Cantera : Cantera MESONES MURO

P. Inicial S. 3832

Malla		Peso	(%)	(%) Acum.	(%) Acum.	Especificaciones
Pulg.	(mm.)	Ret.	Ret.	Ret.	Que Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	915.0	23.9	23.9	76.1	
1/2"	12.70	1869.0	48.8	72.7	27.3	
3/8"	9.52	310.0	8.1	80.7	19.3	
Nº 04	4.75	465.0	12.1	92.9	7.1	
Nº 08	2.36	0.0	0.0	92.9	7.1	
Nº 16	1.19	0.0	0.0	92.9	7.1	
Fondo		273.0	7.1	100.0	0.0	
Tamaño Maximo		1"		38.00		
Tamaño Maximo Nominal		3/4"		25.00		



[Signature]
 DESIGNER MANUEL NORLES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: N° 147898

LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS
[Signature]
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA BANTA
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

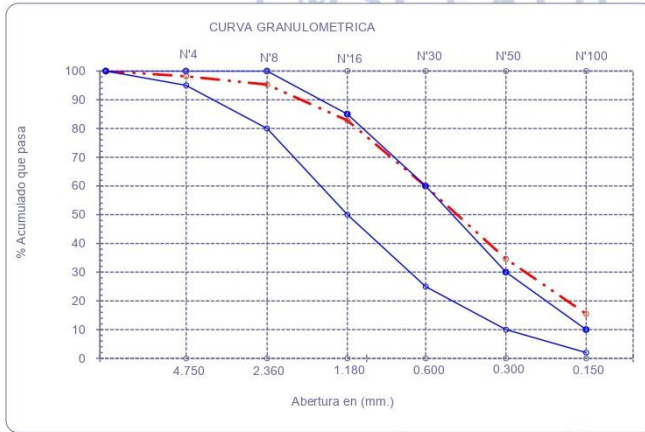


Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
Atención : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera : Cantera MESONES MURO P. Inicial H 522.5

Malla		P. Inicial S. 500.3 % = 4.4				Especificaciones:	
Pulg.	(mm.)	Peso Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa		
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0	0.0	0.0	100.0	100	100
Nº 04	4.750	9.1	1.8	1.8	98.2	95	100
Nº 08	2.360	14.5	2.9	4.7	95.3	80	100
Nº 16	1.180	62.5	12.5	17.2	82.8	50	85
Nº 30	0.600	114.5	22.9	40.1	59.9	25	60
Nº 50	0.300	126.5	25.3	65.4	34.6	10	30
Nº 100	0.150	95.8	19.1	84.5	15.5	2	10
Fondo		77.43	15.5	100.0	0.0		
Módulo de Fineza						2.137	
Abertura de malla de referencia						2.360	



[Signature]
DESIGNER MANUEL BORTLES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: N° 147898

[Signature]
LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS
JORGE LUIS TOMAFASCA BASTA
 TITULO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

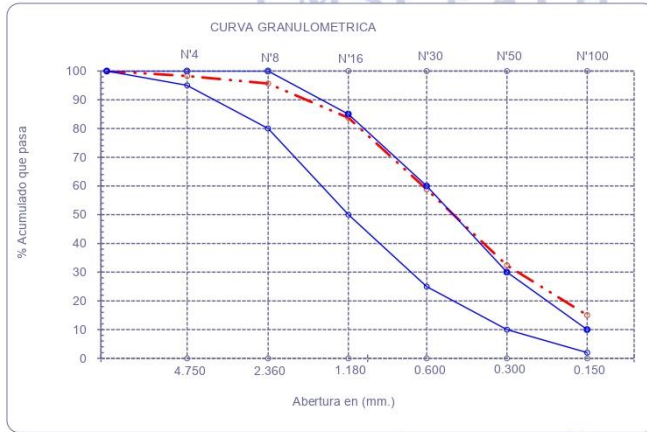


Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
Atención : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera : Cantera PATAPO P. Inicial H 532.5
 P. Inicial S 500.3 % = 6.4

Malla Pulg. (mm.)	Peso Ret.	Ret.	Ret.	Ret.	Ret.	Ret.	Especificaciones:		
							(%)	(%) Acum.	(%) Acum.
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/8"	9.500	0	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
Nº 04	4.750	8.6	1.7	1.7	1.7	98.3	95	100	
Nº 08	2.360	13.2	2.6	4.4	4.4	95.6	80	100	
Nº 16	1.180	59.5	11.9	16.2	16.2	83.8	50	85	
Nº 30	0.600	124.5	24.9	41.1	41.1	58.9	25	60	
Nº 50	0.300	132.4	26.5	67.6	67.6	32.4	10	30	
Nº 100	0.150	86.9	17.4	85.0	85.0	15.0	2	10	
Fondo		75.23	15.0	100.0	100.0	0.0			
Módulo de Fineza							2.160		
Abertura de malla de referencia							2.360		



[Signature]
 DESGNER MANUEL BORDALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: N° 147896

[Signature]
LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS
 JORGE ANIBAL TOMAPASCA BARRA
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

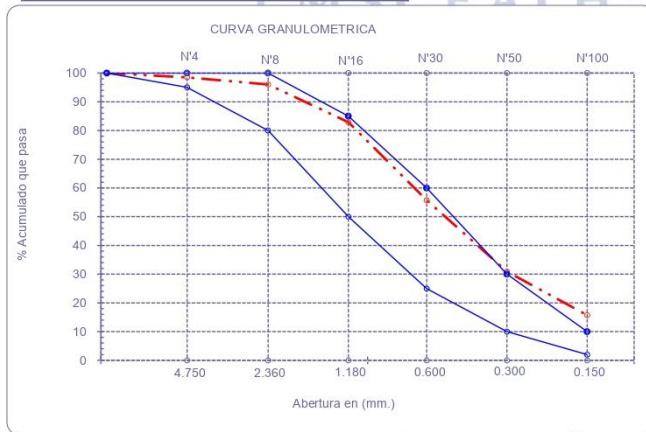


Peticionario : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
Atención : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Obra : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
Lugar : DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Cantera : Cantera Tres Tomas P. Inicial H 541.5
 P. Inicial S 500.3 % = 8.2

Malla	Peso (mm.)	P. Inicial S 500.3 % = 8.2				Especificaciones:	
		Ret.	(%) Ret.	(%) Acum. Ret.	(%) Acum. Que Pasa		
1/2"	12.700	0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0	0.0	0.0	100.0	100	100
Nº 04	4.750	7.5	1.5	1.5	98.5	95	100
Nº 08	2.360	12.4	2.5	4.0	96.0	80	100
Nº 16	1.180	65.8	13.2	17.1	82.9	50	85
Nº 30	0.600	135.6	27.1	44.2	55.8	25	60
Nº 50	0.300	124.5	24.9	69.1	30.9	10	30
Nº 100	0.150	75.8	15.2	84.3	15.7	2	10
Fondo		78.73	15.7	100.0	0.0		
Módulo de Fineza						2.202	
Abertura de malla de referencia						2.360	



Manuel Morales Millones
 DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: N° 147898

Jorge Arrial Comafasca Barta
LMSCEACH
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.
 JORGE ARRIAL COMAFASCA BARTA
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

SOLICITANTE: KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de abril de 2022 FECHA EMISION: miércoles, 25 de mayo de 2022

ABRASIÓN LOS ÁNGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑO MENORES A 37.5 mm (1 1/2")
 RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm. (3/4") POR MEDIO DE LA MAQUINA
 DE LOS ÁNGELES
 (NORMA: MTC E 207 ; ASTM C 131)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS
 PRESENTACIÓN: Bolsa de Polietileno CANTIDAD: 97 kg aprox. FECHA DEL ENSAYO: 01/05/2022

TAMIS		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS	PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS GRADACIÓN TAMAÑOS MENORES
TAMIZ Q' PASA	TAMIZ RETENIDO		
Pulg. (mm)	Pulg. (mm)	A	A
3" (75 mm)	2 1/2" (63 mm)	---	---
2 1/2" (63 mm)	2" (50 mm)	---	---
2" (50 mm)	1 1/2" (37.5 mm)	---	---
1 1/2" (37.5 mm)	1" (25 mm)	1250 ± 25	1253.0 g.
1" (25 mm)	3/4" (19 mm)	1250 ± 25	1250.0 g.
3/4" (19 mm)	1/2" (12.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
1/2" (12.5 mm)	3/8" (9.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
3/8" (9.5 mm)	1/4" (6.3 mm)	---	---
1/4" (6.3 mm)	Nº 04 (4.75 mm)	---	---
Nº 04 (4.75 mm)	Nº 08 (2.36 mm)	---	---
PESO TOTAL		5000 ± 10	5003.0 g.
Nº DE ESFERAS		012.0 g.	12
PESO DE LAS ESFERAS		390 - 445	390 - 445
RESULTADOS DE LA ABRASIÓN		Peso de la Muestra seca antes del ensayo	5003.0 g.
		Peso retenido en la malla Nº 12	3436.0 g.
		Peso que pasa en la malla Nº 12	1567.0 g.
		Porcentaje de Desgaste	31.3 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la TRES TOMAS
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

JORGE ARZUA ROMAFASCA SANTA
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 147898

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

SOLICITANTE: KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 ATENCIÓN: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL -CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de abril de 2022 FECHA EMISIÓN: miércoles, 25 de mayo de 2022

ABRASIÓN LOS ÁNGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑO MENORES A 37.5 mm (1 1/2")
 RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm. (3/4") POR MEDIO DE LA MAQUINA
 DE LOS ÁNGELES
 (NORMA: MTC E 207 ; ASTM C 131)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MESONES MURO CANTIDAD: 97 kg aprox. FECHA DEL ENSAYO: 01/05/2022
 PRESENTACIÓN: Bolsa de Polietileno

TAMIS		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS	PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS GRADACIÓN TAMAÑOS MENORES
TAMIZ Q' PASA	TAMIZ RETENIDO		
Pulg. (mm)	Pulg. (mm)	A	A
3" (75 mm)	2 1/2" (63 mm)	---	---
2 1/2" (63 mm)	2" (50 mm)	---	---
2" (50 mm)	1 1/2" (37.5 mm)	---	---
1 1/2" (37.5 mm)	1" (25 mm)	1250 ± 25	1253.0 g.
1" (25 mm)	3/4" (19 mm)	1250 ± 25	1250.0 g.
3/4" (19 mm)	1/2" (12.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
1/2" (12.5 mm)	3/8" (9.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
3/8" (9.5 mm)	1/4" (6.3 mm)	---	---
1/4" (6.3 mm)	Nº 04 (4.75 mm)	---	---
Nº 04 (4.75 mm)	Nº 08 (2.36 mm)	---	---
PESO TOTAL		5000 ± 10	5003.0 g.
Nº DE ESFERAS		012.0 g.	12
PESO DE LAS ESFERAS		390 - 445	390 - 445
RESULTADOS DE LA ABRASIÓN		Peso de la Muestra seca antes del ensayo	5003.0 g.
		Peso retenido en la malla Nº 12	3496.0 g.
		Peso que pasa en la malla Nº 12	1507.0 g.
		Porcentaje de Desgaste	30.1 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la MESONES MURO
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)


JORGE ARZOLA ROMAFASCA BANTA
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 147898

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

SOLICITANTE: : KEILA NOEMI HERRERA SILVA
 ATENCION: : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO: : "EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN MUROS Y LOSA ALIGERADA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE PIMENTEL 2019-2020"
 UBICACIÓN: : DISTRITO DE PIMENTEL-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: : lunes, 25 de abril de 2022
 FECHA EMISION: : miércoles, 25 de mayo de 2022

**ABRASIÓN LOS ÁNGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑO MENORES A 37.5 mm (1 1/2")
 RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS GROSOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm. (3/4") POR MEDIO DE LA MAQUINA
 DE LOS ÁNGELES
 (NORMA: MTC E 207 ; ASTM C 131)**

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: : PATAPO
 PRESENTACIÓN: : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD: : 97 kg aprox.
 FECHA DEL ENSAYO: : 01/05/2022

TAMIS		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS	PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS GRADACIÓN TAMAÑOS MENORES
TAMIZ Q' PASA	TAMIZ RETENIDO		
Pulg. (mm)	Pulg. (mm)	A	A
3" (75 mm)	2 1/2" (63 mm)	---	---
2 1/2" (63 mm)	2" (50 mm)	---	---
2" (50 mm)	1 1/2" (37.5 mm)	---	---
1 1/2" (37.5 mm)	1" (25 mm)	1250 ± 25	1253.0 g.
1" (25 mm)	3/4" (19 mm)	1250 ± 25	1250.0 g.
3/4" (19 mm)	1/2" (12.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
1/2" (12.5 mm)	3/8" (9.5 mm)	1250 ± 10	1250.0 g.
3/8" (9.5 mm)	1/4" (6.3 mm)	---	---
1/4" (6.3 mm)	N° 04 (4.75 mm)	---	---
N° 04 (4.75 mm)	N° 08 (2.36 mm)	---	---
PESO TOTAL		5000 ± 10	5003.0 g.
N° DE ESFERAS		012.0 g.	12
PESO DE LAS ESFERAS		390 - 445	390 - 445
RESULTADOS DE LA ABRASIÓN		Peso de la Muestra seca antes del ensayo	5003.0 g.
		Peso retenido en la malla N° 12	3336.0 g.
		Peso que pasa en la malla N° 12	1667.0 g.
		Porcentaje de Desgaste	33.3 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizado a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la PATAPO
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EIMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

JORGE ARRIAL FOMARPASCA BANTA
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DESIGNER MANUEL MILES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898