



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE

INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS DE
ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA DE EXPANSIÓN URBANA
DEL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA”

TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BENAVIDES CHÁVEZ, GERMÁN GREGORIO

ASESOR:

ING. FERNÁNDEZ PÉREZ, JOSUÉ

Línea de Investigación:

EDIFICACIONES

CHICLAYO – PERU

(2015)

PÁGINA DEL JURADO

.....
ALUMNO. GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

Presentada a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César –
VallejoChiclayo para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Ing.....

PRESIDENTE

Ing.....

SECRETARIO

Ing.....

VOCAL

DEDICATORIA

“Dedico este proyecto de tesis a Dios, por darme sabiduría e inteligencia, a mi esposa, a mis hijos Válery De Jesús y Emmanuel, por ser la fuente de inspiración para seguir adelante, a mis padres especialmente a mi madre por ser mi fortaleza y a toda mi familia”.

AGRADECIMIENTO

A Dios, Por su fortaleza y salud que nos brinda.

Manifestamos nuestro intenso y cordial gratitud a nuestro asesor: **Ingeniero Josué FernándezPérez**, por sugenerosacooperación y su ayuda continua para la mejora del presente Proyecto Profesional; al dedicarnos su tiempo y colaboración en su bien conseguida destreza con gran ahínco, lo que nos fomenta a imitar su noble ejemplo.

Manifestamos nuestro intenso y cordial gratitud a nuestros profesores: que durante nuestros años de aprendizaje nos enseñaron con dedicación la esencia de esta bella carrera: la **Ingeniería Civil**.

A la Universidad “César Vallejo”, especialmente a la escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por acogernos en sus aulas hasta vernos formados profesionales.

Por último, a nuestras familias, que en todo momento nos manifestaron de manera valiosa todo su respaldo y aliento.

El autor.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ** con **DNI 26731967**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el **Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil**, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

En tal sentido acepto la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, Noviembre del 2015

PRESENTACIÓN

En el sector de Mollepampa-Cajamarca las viviendas en construcción son de albañilería confinada; usando unidades fabricadas artesanalmente; la mampostería es confinada con concreto armado y es considerada “material noble” por los habitantes, y es por tanto un material de preferencia para la construcción de viviendas en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa - Cajamarca. De acuerdo al mapa de Zonificación Sísmica para el territorio Peruano, la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo Resistente”, la ciudad de Cajamarca está ubicada dentro la zona de sismicidad III. Según Mosqueira (2012) en la urbe de Cajamarca en las últimas décadas no han sucedido sismos de grandes magnitudes, no obstante, debido a su constitución estratigráfica, naturaleza de sus terrenos y presencia volcánica, hay una gran posibilidad de acontecimiento de sismos, cuyos efectos se aumentarían por las particularidades de sus suelos, es por esto que se la estima región de silencio sísmico.

En la zona de estudio las construcciones de viviendas son dirigidas por albañiles, quienes en muchos casos no tienen una concepción básica acertada, o la tienen técnicamente equivocada, sobre el desarrollo y alcance de los procesos constructivos, por no haber recibido capacitación técnica alguna, basándose sólo en su experiencia personal; por consiguiente, estas construcciones son vulnerables ante cualquier evento de la naturaleza.

Para este propósito, para saber si se está construyendo los muros de albañilería de acuerdo a las especificaciones técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 (albañilería) y las normas técnicas peruanas se realiza una evaluación del proceso constructivo; y dado que varios de los errores en el proceso constructivo se deben a la mano de obra y a la calidad de los materiales; paralelamente se realizó ensayos a los materiales de construcción; como a las unidades de albañilería sólidas artesanales, al agregado fino para la elaboración del mortero, se realizó un diseño de mezclas para el mortero con arena gruesa de la cantera el Gavilán, se generó especímenes in situ del mortero fresco en moldes de baquelita cúbicos de 5 x 5 cm. de arista para obtener la resistencia a la compresión a los 28 días, el maestro de obra elaboró in situ tres muretes y tres pilas de albañilería con los mismos materiales usados en la construcción del

muro; también se generó in situ probetas cilíndricas con concreto fresco de 6 x 12 pulgadas, con el mismo material empleado para construir los elementos de confinamiento; lo cual nos permitirá cuantificar la resistencia de los elementos estructurales y poder relacionarlos con las normas. Estos ensayos se realizaron en los laboratorios de la empresa CONCEL SAC y la Universidad Nacional de Cajamarca.

Los muros de albañilería confinada de las viviendas deberían ser seguras, económicas y estéticas; esto se logrará haciendo uso correcto de las adecuadas técnicas constructivas apropiadas, buena especificación de los planos estructurales y un buen control de calidad.

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I INTRODUCCIÓN.....	12
1.1.REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2.TRABAJOS PREVIOS.....	16
1.3.TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	18
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.5.JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	22
1.6. HIPOTESIS.....	23
1.7. OBJETIVOS.....	23
1.3.1.OBJETIVO GENERAL.....	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
CAPITULO II MARCO METODOLÓGICO.....	24
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	25
2.1.1. TIPOS DE ESTUDIO.....	25
2.2. VARIABLES.....	25
2.2.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES.....	26
2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	26
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	27
2.5.1.MODO DE DESARROLLO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	27
2.5.2.MÉTODOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS.....	28
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	29
CAPITULO III RESULTADOS.....	30

3.1. TABLA DE RESUMEN.....	31
3.2. GRÁFICA DE BARRAS.....	32
3.3. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.....	35
3.3.1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS LADRILLOS.....	35
3.3.2. SUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.....	37
3.3.3. ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.....	38
3.4. DISEÑO DE MEZCLAS MORTERO DE JUNTA DE PEGA.....	39
3.5. PRISMAS DE ALBAÑILERÍA.....	43
3.5.1. MURETES.....	43
3.5.2. PILAS.....	46
3.6. REQUISITOS DEL CONCRETO DE CONFINAMIENTO	50
3.7. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO	52
CAPITULO IV DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	54
CAPITULO V CONCLUSIONES.....	63
CAPITULO VI RECOMENDACIONES.....	66
CAPITULO VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	72
FICHAS DE EVALUACIÓN.....	74
GUIA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DESDE LA CIMENTACIÓN.....	120
FOTOS.....	131

RESUMEN

La mampostería con ladrillos de arcilla y rodeada con concreto armado en todo su perímetro es llamada como “material noble” por los peruanos. Este procedimiento constructivo es económico entonces es el optado para la construcción de las casas en el Perú. Muchos habitantes ya sea por ahorro y por no tener la economía suficiente de emplear profesionales y materiales de buena calidad recurren a la autoconstrucción. Por consiguiente quedando estas viviendas vulnerables a cualquier evento de la naturaleza. La presente investigación evalúa el proceso de construcción de los muros de albañilería en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca, durante un periodo comprendido entre los meses de marzo y mayo del año 2015. Esta metodología fue aplicada a una muestra de 50 viviendas en construcción de muros de albañilería confinada en la zona en estudio. Los datos de campo identificaron los problemas más comunes que se presentan en el proceso constructivo de los muros de albañilería, luego se relacionó el proceso constructivo de los muros de albañilería confinada con las diversas investigaciones de experimentados ingenieros, luego se determinó las características de los materiales en los laboratorios antes mencionados. Finalmente de la información obtenida se determinó las deficiencias encontradas en las viviendas escogidas.

Palabras Claves: PROCESO CONSTRUCTIVO – ALBAÑILERIA CONFINADA
– EXPANSIÓN URBANA

ABSTRACT

The masonry with clay bricks and surrounded with reinforced concrete around its perimeter is called as "noble material" by the Peruvians. This constructive procedure is economic then it is the one chosen for the construction of the houses in Peru. Many inhabitants either by savings or by not having enough economy to employ professionals and materials of good quality resort to self-construction. As a result, these homes are vulnerable to any nature event.

This research evaluates the process of construction of masonry walls in the area of urban expansion of the sector of Mollepampa-Cajamarca, during a period between March and May of the year 2015. This methodology was applied to a sample of 50 Houses in construction of walls of masonry confined in the area under study. The field data identified the most common problems that arise in the construction process of masonry walls, then related the construction process of masonry walls confined to the various investigations of experienced engineers, then determined the characteristics of the materials. In the aforementioned laboratories. Finally, the deficiencies found in the selected dwellings were determined.

Keywords: CONSTRUCTION PROCESS - CONFINED MASONRY - URBAN EXPANSION

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

Cuando se construye una casa lo más común es lo económico, y es esta la razón que los individuos optan por el material y la mano de obra más asequible para economizar dinero. Según San Bartolomé (1994, p. 22) así ocurre en el Perú, donde hay cuantiosas casas construidas con materiales de baja calidad y mano de obra no calificada. Como ejemplo el ladrillo usado para edificar la pared de la vivienda es artesanal de hasta 4 pisos y la norma E.070 (Albañilería) determina solo hasta de 2 niveles. Debe evitarse el uso de unidades rajadas o mal cocidas, debido a que representan el punto de debilidad por donde se inicia la falla del muro. Al respecto, se debe tratar de cumplir con todas las especificaciones que aparecen en el acápite 3 de la Norma E.070.

En este proyecto de investigación y en apoyo a investigaciones previas (Ángel San Bartolomé, 1994) y a las normas actuales se ha desarrollado la evaluación para diagnosticar la inseguridad, amenaza y riesgo de la naturaleza de las viviendas de albañilería confinada.

Los productos conseguidos en este proyecto de investigación al proceso constructivo de los muros de albañilería confinada de 50 viviendas de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca son preocupantes. Esto conlleva que las viviendas son inseguras ante los eventos de la naturaleza. Ante este hecho es necesaria la sugerencia de investigaciones posteriores que colaboren a disminuir el riesgo de las fuerzas de la naturaleza del proceso inadecuado de los muros de albañilería de las viviendas. Esta tesis es una contribución para saber el estado de la construcción de los muros de albañilería confinada en el sector de Mollepampa-Cajamarca y recomendar procesos correctos de construcción de muros de albañilería en las viviendas y uso de materiales de buena calidad.

El método constructivo que más se emplea en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca, para la edificación de casas es la llamada albañilería confinada con ladrillos artesanales de arcilla.

Las consecuencias sísmicas sobre las edificaciones siempre han sido y serán materia de estudio debido al perjuicio económico y de las personas que la construyen. La principal fuente de estas pérdidas es la falta de un supervisor de obra calificado durante la etapa constructiva.

1.1.REALIDAD PROBLEMÁTICA

Esta realidad se manifiesta en la zona de expansión urbana de la zona de Mollepampa-Cajamarca, muchas de las viviendas en construcción son de albañilería, donde uno de los materiales para la construcción de los muros de las viviendas son los ladrillos del tipo King Kong macizo de arcilla fabricados artesanalmente, y este tipo de construcciones son dirigidas por “Maestros de Obra”, albañiles y propietarios (autoconstrucción), quienes no tienen una concepción básica acertada, o la tienen técnicamente equivocada, sobre el desarrollo y alcance de los procesos constructivos, por no haber recibido capacitación técnica alguna, basándose sólo en su experiencia personal.

Los materiales utilizados en las construcciones, en su mayoría, no cumplen con los requerimientos técnicos básicos para obtener estructuras adecuadas que brinden seguridad, tal es el caso de los ladrillos artesanales que presentan resquebrajaduras, estando a la vez mal cocidos y con sus dimensiones variables.

1.1.1. A nivel internacional

Sobre el sismo ocurrido en el país de México el autor relata:

Según San Bartolomé (1994, p. 44) en México durante el sismo (1985) hubo colisiones entre casas vecinas debido a la carencia de juntas sísmicas. Estas colisiones crean una carga de choque no considerada en el estudio sísmico. A veces, edificar casas unidas unas a otras ha sido favorable porque entre ellas se confinan; sin embargo, de colapsar una de ellas, el resto puede arruinarse en paralelo.

Es por ello que los errores de construcción en los muros de la ciudad en México son muy similares a los construidos en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa –Cajamarca donde hay insuficiencia de junta sísmica.

La mayoría de construcciones en el sector de Mollepampa-Cajamarca durante la construcción de los muros confinados hay insuficiencia de junta sísmica con respecto a la vivienda vecina.

Para un adecuado proceso constructivo es necesario capacitar al personal involucrado en la construcción de la albañilería y dar a conocer al personal los problemas y soluciones de las desventajas que conlleva un mal proceso constructivo.

1.1.2. A nivel nacional

Sobre la ciudad de Pisco el autor relata:

Según San Bartolomé (2007, p. 4) en Pisco, se emplean ladrillos artesanales de arcilla, pandereta y bloques de concreto huecos para la edificación de los muros portantes en viviendas de hasta 5 niveles. De acuerdo a la norma E.070 (Ref. 5), estas unidades de albañilería están contraindicadas de usar porque se desmenuzan perdiéndose radicalmente la resistencia y rigidez de los muros. De acuerdo a la mención 5, los ladrillos artesanales de arcilla pueden usarse para la edificación de casas de hasta 2 niveles, y alguna de las unidades indicadas puede ser usada para una mayor número de niveles, siempre y cuando el ingeniero estructural pruebe que el comportamiento de los muros será elástico (sin nada de fisuras) ante el acto del sismo severo, lo cual podría obtenerse mediante la añadidura de ciertos muros de concreto armado.

- Es por ello que los errores de construcción empleados en los muros portantes en Pisco son similares a los errores cometidos en el proceso constructivo de los muros de albañilería confinada en el sector de Mollepampa-Cajamarca.
- En este sector emplean ladrillos artesanales fisurados, crudos y por consiguiente de baja resistencia, y es aquí el punto débil donde empieza la falla del muro ante un sismo. Lo que constituye en su mayoría viviendas de alta vulnerabilidad ante los eventos de la naturaleza, originando un riesgo a los habitantes de estas viviendas.

1.1.3. A nivel local

En el texto “Plan de Desarrollo urbano de Cajamarca- 2016- 2026 (PDU)” se relata:

Según la Municipalidad Provincial de Cajamarca (2016, p.52) en Cajamarca el 42% de sus pobladores habitan en este tipo de viviendas de albañilería(MPC), usan ladrillos de arcilla con el objeto de reemplazar a las de tierra, pero algunos de ellos “son probablemente inferiores en calidad a los de construcción tradicional que vendrían a sustituir”, y más vulnerables a

los sismos severos, debido al mal uso de la técnica, mala calidad de los materiales usados, agregados mal escogidos y mala concepción estructural. Según la Municipalidad Provincial de Cajamarca (2016, p.53) en Cajamarca existe una clara deficiencia en el proceso constructivo de las edificaciones de albañilería y a esto se suma zonas con baja capacidad portante de suelos, mala concepción estructural, materiales de baja calidad y el uso y exceso de la ejecución por personal no calificado, que pueden traer como resultado el colapso de un alto porcentaje de ellas ante un sismo severo con deterioros importantes en la infraestructura y a las vidas humanas.

- Es por ello que los errores de construcción en los muros de albañilería es muy similar a la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca
- La mayor parte de las viviendas en la ciudad de Cajamarca los materiales son de baja calidad y la mayoría de los responsables de la albañilería en bastantes casos la consideran no como el material estructural que es, sino, como un material simple de construcción.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. A nivel internacional

En el país de Chile, según la publicación de tesis “Creación de un Programa Computacional en Lenguaje php para el Diseño Asistido de Muros de Albañilería Armada y Confinada “del ingeniero Carlos Alberto Fuentealba Arias de la universidad Austral de Chile (2008).La finalidad de este proyecto de investigación, cuyo objetivo fue la evaluación del proceso constructivo de la albañilería (p. 6). Llega a concluir que para lograr que la ejecución de la albañilería sea usada de manera apropiada y bajo los estándares de las normativas de diseño y de proyecto, esta debe ser controlada continuamente, durante todo el proceso constructivo. La formación al personal es una herramienta importante en la gestión de calidad, da a conocer al trabajador los problemas y satisfacciones que se presentan ante un determinado problema, con lo cual, él o su jefe directo, pueden tomar las acciones necesarias para solucionar estos problemas (p.139).

Esta investigación hace los siguientes aportes:

- Para lograr un adecuado proceso constructivo de la albañilería de debe trabajar con los estándares estipuladas en las normas, además de debe hacer un

control de calidad tanto a la mano de obra como a los materiales que se utilizan en el proceso constructivo de la albañilería de las viviendas.

- Para un adecuado proceso constructivo es necesario capacitar al personal involucrado en la construcción de la albañilería y dar a conocer al personal los problemas y soluciones de las desventajas de tener viviendas mal construidas.

1.2.2. A nivel nacional

En Trujillo, según la tesis Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la Ciudad de Trujillo, del ingeniero Johan Edgar Laucata de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2013), cuya finalidad fue de realizar sugerencias para la construcción, reforzamiento y reparación de casas autoconstruidas en Trujillo (p.6). Llega a concluir que la urbe de Trujillo soportó durante su historia diversos sucesos naturales, entre sismos e inundaciones. El fenómeno del Niño, los insistentes sismos, la proximidad al mar y el suelo arenoso generan un ambiente de riesgo permanente y existe un inadecuado control de calidad sobre los materiales. Además la calidad de la mano de obra es regular a mala. Esto es generado por la poca capacitación y reducida inversión de los propietarios en mano de obra capacitada (p.85).

Esta investigación hace los siguientes aportes:

- Las construcciones de las viviendas de la ciudad de Trujillo son vulnerables ante los eventos de la naturaleza por la razón que existe un incorrecto control de calidad de los materiales usados.

Estos aportes son similares al proceso constructivo en la zona de Mollepampa-Cajamarca.

- Las unidades de albañilería artesanales utilizadas en todas la viviendas, poseen una baja resistencia, una alta variabilidad dimensional y una gran absorción de agua; esto debido al no querer invertir económicamente por parte del propietario en materiales de buena calidad.

1.2.3. A nivel local

En la ciudad de Cajamarca, según la tesis del Ingeniero Bazán Arbildo, Joen Eduardo de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2007) cuyo objetivo fue la recopilación de información del estado actual de la calidad de 120 viviendas construidas(p.6). Llega a concluir que la mano de obra es de baja calidad. Los constructores involucrados tienen el equivocado concepto de que sólo las

columnas y vigas soportan cargas en una vivienda, y lo que es peor sólo lo enfocan desde el punto de vista de cargas verticales por peso propio. (p.84).

Esta investigación hace los siguientes aportes:

- El escaso conocimiento y la falta de empeño por investigar por parte de los constructores; ya que hoy en día hay mucha facilidad para acceder a una gama de información sobre el proceso constructivo de viviendas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable independiente

Sobre la cimentación el autor relata:

Es la parte contenida entre la superestructura y el terreno encimada del cual se apoya una vivienda; su función es transferir al terreno las cargas procedente de los techos, vigas, tanques, acabados, sobrecargas; el cual debe ser capaz de sostenerlas (Abanto Castillo, 2013, p. 60).

Sobre el muro estructural el autor define:

Son elementos estructurales primordiales, tanto por las cargas de gravedad, como por sismo y la repartición equilibrada de ellos en planta y su prolongación en altura, así como una densidad suficiente en los dos sentidos será preciso para un buen comportamiento sismo-resistente, principalmente para reducir los impactos de torsión (Abanto Castillo, 2013, p. 82).

Sobre el confinamiento el autor relata:

“Es el conjunto de elementos de refuerzo, horizontales y perpendiculares, cuya función es la de suministrar flexibilidad a un muro portante” (Abanto Castillo, 2013, p. 36).

1.3.2. Variable dependiente

Sobre la unidad de albañilería el autor relata:

Es el elemento fundamental para la edificación de la albañilería. Los ladrillos son constituidos artesanalmente o industrialmente, y se caracterizan físicamente por tener buenas propiedades sonoras y

térmicas. La principal cualidad mecánica del ladrillo es su resistencia al aplastamiento. Los ladrillos de albañilería pueden ser formados de arcilla, concreto o cal (Héctor Gallegos, 1986 p.15).

Sobre la columna de confinamiento el autor relata:

“Componente de concreto armado diseñado y construido con el objetivo de transferir cargas horizontales y/o verticales al cimiento. Asimismo puede servir de arriostre y/o confinamiento” (Flavio Abanto, 2013, p.36).

1.3.3. Teorías relacionadas al proceso constructivo de los muros de albañilería confinada.

A continuación se determina el orden correcto para el proceso constructivo de un muro de albañilería confinada de una vivienda, para este tipo de vivienda primeramente se construyen los muros de ladrillos, posteriormente se procede a construir las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas.

Estos son los componentes que se utilizan en los muros de albañilería confinada:

- Ladrillo (*)
- Mortero
- Fierro de construcción
- Concreto

Sobre el sobrecimiento los autores relatan:

El sobrecimiento que se habitúa usar en nuestro hábitat es de concreto ciclópeo no reforzado, con una mezcla cemento-hormigón 1:8 más 25 % de piedra mediana de tamaño máximo 3”. Y debe comprender una altura por encima del nivel natural del terreno de unos 20 a 30 cm., a fin de cuidar a la albañilería del humedecimiento natural del suelo (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2011, p.105).

“En estructuras de albañilería, como son las casas de escasos pisos o en general las edificaciones estructurales con muros de albañilería resistentes a carga de gravedad y cargas de sismo, se admite usar concreto de resistencia $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ” (Abanto, 2013, p. 55).

La norma E.070 albañilería (2006) menciona que se debe de dar un proceso a las unidades de arcilla previo al asentado, regarlas mediante media hora, entre 10 y 15 horas antes del asentado.

Según la norma E.070(albañilería) especifica que se mantendrá el temple del mortero mediante el reemplazo de agua que se pueda haber evaporado, por una sola vez.

Sobre la construcción de la albañilería los autores relatan:

Para la construcción de la mampostería; en este periodo, se comprende que los ladrillos han sido primeramente tratados y el mortero ya está listo. La colocación de las unidades en el muro a utilizar puede ser de “soga”, “cabeza” o “amarre americano”, en cada uno de ellos, se debe comprobar que la resistencia unitaria al esfuerzo cortante sea igual. Para que tenga esta fortaleza más bien depende de la calidad de los ladrillos, del mortero y de la adecuada pericia de la mano de obra. Primeramente se humedecen y se limpian con agua la parte rayada sobre el sobrecimiento, o losa de techo en los niveles superiores al primero, donde se construirán los muros de mampostería. No debe usarse lechada porque obstruye los poros del concreto, dificulta la absorción del componente cementante de la primera capa de mortero (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2011, p.114).

Sobre la construcción de la primera hilada el autor relata:

Para la construcción de la primera hilada se coge mezcla de la batea con el badilejo y espárcela sobre el sobrecimiento. Coloca los ladrillos sobre la mezcla que has echado y verifica que el borde de los ladrillos rocen el cordel que une a los ladrillos maestros. Para la construcción de las hiladas superiores coloca mezcla sobre la hilada inferior y llena también las juntas verticales(Blondet Marcial, 2005, p.31).

La armadura de la estructura de refuerzo de las columnas se va haciendo en simultáneo con la excavación de las zanjas.

El armazón de acero de las columnas deberá quedar correctamente vertical y no debe tener óxido.

Sobre la construcción de las columnas los autores relatan:

Antes de encofrar las columnas, los bordes verticales de la albañilería y la base de las columnas deben limpiarse y humedecerse, para evitar juntas frías y que el agua quede empozada en la base. Los encofrados deben ser herméticos y guardar verticalidad. El encofrado puede instalarse al día siguiente de haberse terminado la construcción de la albañilería. El concreto debe prepararse en mezcladora con un revenimiento de unas 5 pulgadas, para que pueda fluir y llenar los intersticios existentes entre la albañilería y la columna. Para el caso de columnas pequeñas es preferible que la piedra chancada sea de tamaño máximo de ½ pulgada, para evitar la formación de cangrejas. El concreto debe ser vaciado en capas de unos 50 cm de altura, y estas deben compactarse. Después de 24 horas se retirarán los encofrados, para empezar el proceso de curado con agua a razón de 2 veces al día por un mínimo de 4 días y máximo de 7 días consecutivos (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2011, p.120).

Sobre los confinamientos de los muros el autor relata:

“Los elementos de confinamiento tienen como función principal aumentar la capacidad de deformación después que los muros se agrieten; es decir, proporcionar ductilidad y no necesariamente mayor resistencia” (Abanto, 2013, p. 60).

Sobre el objetivo de los confinamientos de los muros de albañilería el autor relata:

“El objetivo de los elementos de confinamiento es principalmente aumentar la capacidad de deformación al conjunto, después que los muros se agrieten. Esto significa que proporcionan ductilidad y no necesariamente mayor resistencia” (Chura, 1994, p.11).

Sobre la albañilería simple el autor relata:

La albañilería confinada nace al reforzar la albañilería simple en todo su perímetro con elementos de concreto armado llamado confinamientos; los cuales al construirse llenando el concreto con el paño ya asentado garantizan un comportamiento monolítico de ambos materiales estructurales. De esta manera se ha obtenido el llamado muro portante confinado. El cual podrá estar solicitado por cargas verticales y horizontales en áreas sísmicas o en

otras palabras sometido a esfuerzos de compresión, tracción y corte. La albañilería simple es resistente frente a cargas verticales que originan esfuerzos de compresión, pero cuando las fuerzas son laterales, producto del viento o evento sísmico que originan esfuerzos de tracción, entonces su resistencia es mínimo. Para superar esta deficiencia es necesario reforzar la albañilería simple (Abanto, 2013, p.62).

Sobre la construcción de vigas y losa de techo los autores relatan:

Una vez que se han encofrado los elementos estructurales horizontales (losa y vigas), se procede a colocar las tuberías y a probarlas contra cualquier fuga. Se continúa limpiando y humedeciendo la superficie superior de los muros y columnas. Luego se procede a vaciar el concreto, esparciéndolo y compactándolo con una vibradora o una varilla lisa de ½ pulgada. Después del vaciado, el concreto de la losa se enrasa con una regla; y pasadas unas 3 horas se rayan las zonas donde se construirán los muros del piso superior. Es importante curar el concreto durante 7 días, ya sea con yute húmedo (regándolo 2 veces al día), o formando arroceras. El encofrado debe permanecer mínimo durante 14 días después de llenado. Si se observan fisuras por contracción de secado en la superficie, se deben taponar con una lechada de cemento-arena fina, en proporción 1:3. Después se procede con la construcción de los muros del piso intermedio, repitiéndose el procedimiento señalado. Finalmente, se tarrajean las paredes y se culmina con los acabados (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2011, p.122).

1.4. Formulación del problema

¿Cómo evaluar el proceso constructivo de los muros de albañilería confinada en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa – Cajamarca?

1.5. Justificación del estudio

La presente investigación se orientará en estudiar la evaluación del proceso constructivo de los muros de albañilería confinada del sector de Mollepampa-Cajamarca, ya que debido en esta zona los pobladores construyen sin criterios técnicos los muros de mampostería de las viviendas; por lo tanto, quedando estas viviendas vulnerables a los eventos de la naturaleza, debido a que las viviendas no satisfacen con la lógica, fundamentos, hipótesis y reglas de la

ingeniería sismorresistente. Y porque este proyecto pretende realizar con las dos funciones de la disciplina detallar el estado reciente de las viviendas y justificar las deficiencias que se originarían en ellos ante un evento sísmico. Así, el presente trabajo permitiría tener datos que se logre emplear como precedentes para mejorar la técnica constructiva de los muros de albañilería y profundizar los adecuados procesos de construcción de las viviendas, además de señalar los riesgos que estarían sometidos los elementos estructurales de construir inadecuadamente, ayudando a la concientización de la población local.

1.6. Hipótesis

Si se evalúa el proceso constructivo de muros de albañilería confinada, entonces se logrará mejorar la resistencia del sistema estructural de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Evaluar el proceso de construcción de los muros de albañilería confinada de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa – Cajamarca.

1.7.2. Objetivos específicos

- 1°. Identificar los tipos de problemas más comunes que se presenta en el proceso constructivo de los muros de albañilería confinada de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa – Cajamarca.
- 2° Realizar condiciones técnicas de mejoras del proceso constructivo de los muros de albañilería confinada de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca con la Norma Nacional Vigente (RNE, NTP, Manual de investigaciones respecto a los materiales).
- 3° Determinar las características de los materiales utilizados en la construcción de los muros confinados en las construcciones del sector de Mollepampa-Cajamarca.

CAPÍTULO II
MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de investigación

- Es no experimental, porque estudia el sin alterar las variables de estudio.
- Es de corte transversal, porque se está analizando en un periodo comprendido entre los meses de marzo y mayo del 2015.
- Este diseño se grafica de la siguiente manera:

M ----- O ----- A ----- E

M = Muestra

O = Observación

A = Análisis

E = Evaluación

2.1.1. Tipos de estudio

- Es descriptivo, porque describe a la realidad sin alterarla.
- Es no experimental.

2.2. Variables

2.2.1 Identificación de variables

Variable independiente: Proceso constructivo de muros de albañilería confinada.

Variable dependiente: La resistencia estructural de los muros de albañilería confinada.

2.2.2. Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Proceso constructivo de muros de albañilería confinada	Conjunto de sistemas y procedimientos que consiste en sobreponer unidades de albañilería unidas entre si por un mortero, para luego colocar en todo su contorno elementos de concreto armado.	Construcción de la cimentación	Nivelación	Numérica
			Profundidad	
			Sección	
			Condiciones del suelos(humedad,salinidad,etc)	
		Construcción de los muros estructurales	Materiales	Numérica
			Procedimiento de construcción	
		Construcción de los muros no estructurales	Materiales	Numérica
			Procedimiento de construcción	
		Construcción de los elementos de concreto armado de confinamiento	Materiales	Numérica
			Sección de refuerzo(concreto y acero)	
Procedimiento de construcción				
Experiencia laboral del constructor en muros de albañilería	Experiencia laboral	Numérica		
Dependiente:		Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
La resistencia estructural de los muros de albañilería	Es la capacidad de soportar cargas verticales. Pero frente a un sismo debe resistir esfuerzos cortantes, tracciones y compresiones por flexión.	Resistencia de los muros de albañilería.	Ensayos de laboratorio(roturas de pilas de albañilería,de murete de albañilería, de mortero para adhesión de mortero a la unidad de albañilería)	Numérica
		Características mecánicas de la unidades de albañilería artesanales	Ensayos de laboratorio(f' b ,absorción, succión,alabeo)	Numérica
		Características del concreto de las columnas de confinamiento	f'c del concreto	Numérica

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población: La evaluación se basa en todas las construcciones de albañilería confinada en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa - Cajamarca. Debido a que en esta zona podemos encontrar construcciones que están iniciando y tienen un tiempo de construcción de 2 a 3 meses.

2.3.2. Muestra: El tamaño de la muestra está conformada por 50 viviendas, las cuales se seleccionaron por conveniencia de acuerdo a que estuvieron en proceso constructivo inicial a la fecha de investigación. Para hallar la muestra se calculó con la siguiente fórmula:

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

Donde:

- N = Total de la población
- Z = 1.96 al cuadrado (la seguridad es al 95%)
- p = Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1- 0.05 = 0.95)
- d = Precisión (5%)

$$n = \frac{152 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(0.05)^2 * (152 - 1) + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}$$

n = 50.

2.3.3. Muestreo: se ha utilizado el no probabilístico, por conveniencia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1. Entrevistas.
2. Ficha de observación
3. Análisis de documentos, Reglamento Nacional de Edificaciones E.070(Albañilería-2006) y las Normas Técnicas Peruanas.
4. Experiencias directas de evaluación de los materiales para determinar la calidad de los elementos estructurales.

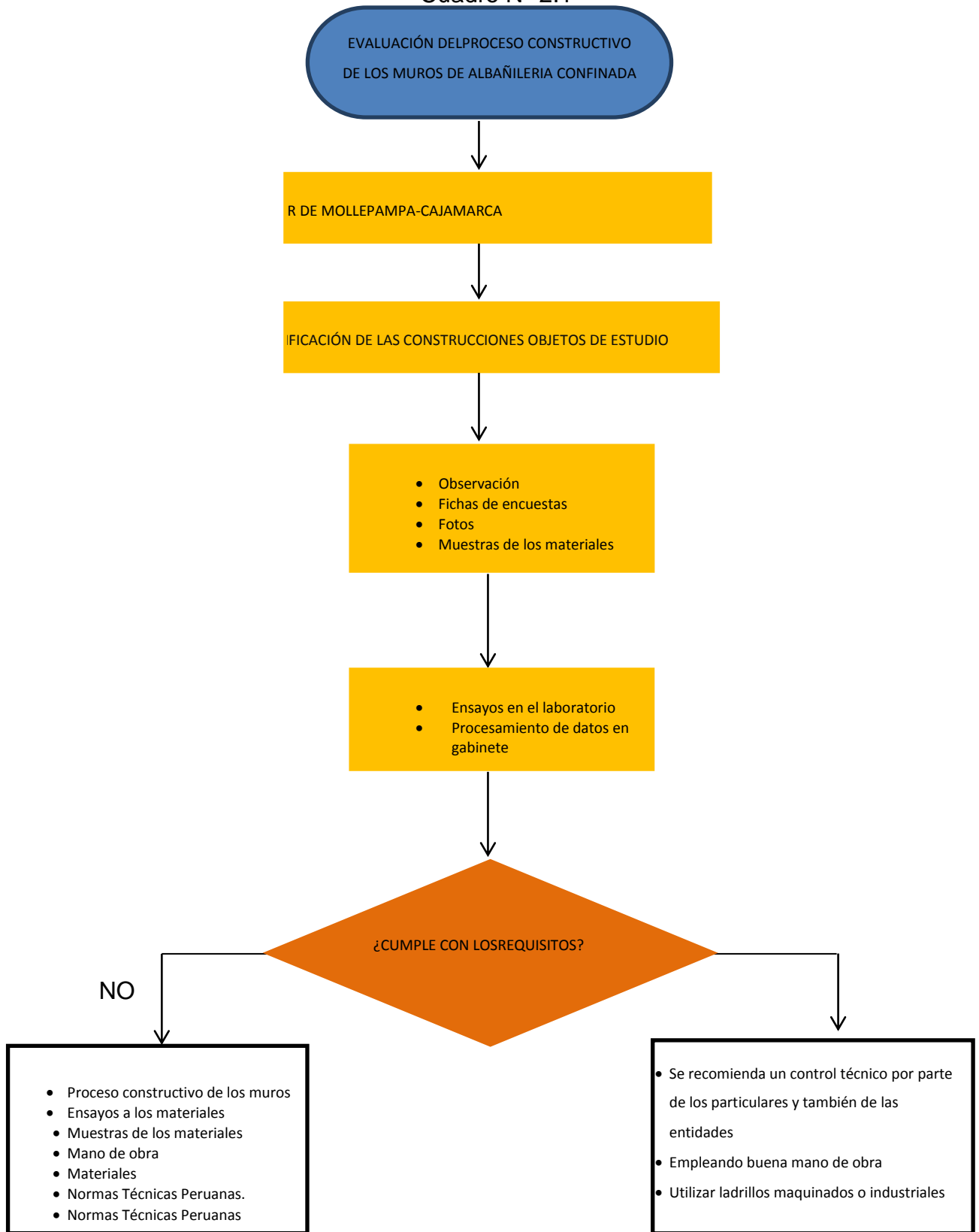
2.5. Métodos de análisis de datos

Para la evaluación e interpretación de los resultados del proceso constructivo de los muros de albañilería confinada, objeto de estudio del presente Proyecto de Tesis se utilizará la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones y La Norma Técnica Peruana, como herramienta informática de soporte se utilizará el Microsoft Excel, Word, programa AutoCAD.

2.5.1. Modo de desarrollo del proceso de investigación

El Cuadro N° 2.1 presenta el mapa de flujo de la metodología

Cuadro N° 2.1



Fuente: Elaboración propia

El método propuesto para realizar la evaluación del proceso constructivo de los muros de albañilería confinada en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca, es el siguiente:

- Se ubicó las viviendas en construcción de la zona de Mollepampa-Cajamarca, para fines de evaluación.
- Posteriormente se observó el proceso de construcción, especialmente de los muros de albañilería y los confinamientos de concreto armado.
- Posteriormente se procedió a medir las dimensiones de las unidades de albañilería, las dimensiones, el diámetro de los aceros que conforman el refuerzo tanto de columnas y vigas.
- Luego se procedió a medir el espesor de las juntas del mortero de las unidades, se hizo la medida de altura del asentado de las unidades de albañilería en una jornada de trabajo, se anotó en la ficha de observación el tipo de unión dentada entre la columna y el muro de albañilería, se tomaron medidas de la longitud del gancho de los estribos, se observó la rugosidad de la superficie entre juntas de construcción con concreto, se tomaron medidas del recubrimiento del acero luego del encofrado de columnas.
- Se procedió a tomar fotos del proceso constructivo y materiales de construcción para justificar y adjuntar al proyecto como evidencias del proceso constructivo.
- Con la finalidad de determinar si la resistencia del muro en construcción tiene la resistencia mencionada por la norma E.070 "Albañilería", se elaboraron prismas con los mismos materiales empleados; para luego llevarlos al laboratorio y someterlos al ensayo respectivo; se tomaron muestras para saber la calidad de los materiales.
- Los ensayos de los prismas de albañilería y materiales se realizaron en los laboratorios de la Universidad Nacional de Cajamarca y de la empresa "CONCEL SAC".

2.6. Aspectos éticos

- Para el desarrollo de este proyecto de investigación se usó el Reglamento Nacional de Edificaciones y las normas técnicas peruanas. Si se cuenta con los recursos necesarios para la realización de este proyecto. Las muestras que fueron objeto de evaluación no fueron manipuladas.

CAPITULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Tabla de resumen

El siguiente Cuadro N° 3.1 presenta los problemas constructivos comunes con su respectiva frecuencia en porcentaje:

Cuadro N° 3.1

	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	FRECUENCIA (%)
P ₁	Espesor de juntas mayores a 15 mm.	100
P ₂	Juntas verticales llenas con mortero en la última hilada del muro en una jornada de trabajo.	95
P ₃	Humedecimiento de ladrillos el mismo día del asentado.	95
P ₄	Tubería \varnothing 10 cm entre columna y muro portante.	90
P ₅	Colocación de lechada con cemento entre juntas del sobrecimiento y muro.	90
P ₆	Juntas de construcción entre elementos de concreto no rugosas.	80
P ₇	Falta de junta sísmica con la vivienda vecina	80
P ₈	Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo mayor a 1.30 metros de altura	70
P ₉	Longitud del gancho del estribo es menor a seis veces el diámetro de la barra.	70

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, detallamos los problemas que afectan a los muros de albañilería en las 50 viviendas evaluadas:

P₁. Espesor de junta horizontal y vertical mayor a 15 milímetros

El 100% de los muros de albañilería tienen espesores mayores a 15 milímetros en las juntas tanto horizontales y verticales. Ningún albañil hace uso de la regla graduada (escantillón) para controlar el espesor de juntas.

P₂. Se llena la junta vertical de la última hilada

El 95 % de los muros de albañilería no se deja libre las juntas verticales de la última hilada en una jornada de trabajo.

P3.Ladrillos humedecidos con agua el mismo día del asentado

El 95 % de las construcciones de los muros de las viviendas se humedecen con agua los ladrillos el mismo día del asentado de las unidades.

P4. Tubería \varnothing 10 cm en muros portantes

El 90% de las construcciones de los muros de las viviendas colocan tubería de \varnothing 10 centímetros entre muro portante-columna.

P5.Colocación de lechada entre juntas de construcción con concreto.

El 90 % de las construcciones de los muros de albañilería colocan lechada con cemento sobre la superficie del concreto endurecido.

P6. Juntas de construcción entre elementos de concreto no rugosas

El 80 % de las construcciones de los muros de albañilería no rayan la cara de las superficies del concreto para que esta quede rugosa.

P7. Falta de junta sísmica con la vivienda vecina

El 80% de las construcciones de los muros de albañilería no tienen junta sísmica con la vivienda vecina.

P8. Asentado de ladrillos en los muros mayor a 1.30 metros de altura

El 70% de las construcciones de los muros de albañilería asientan ladrillos en una jornada de trabajo una altura mayor a 1.30 metros.

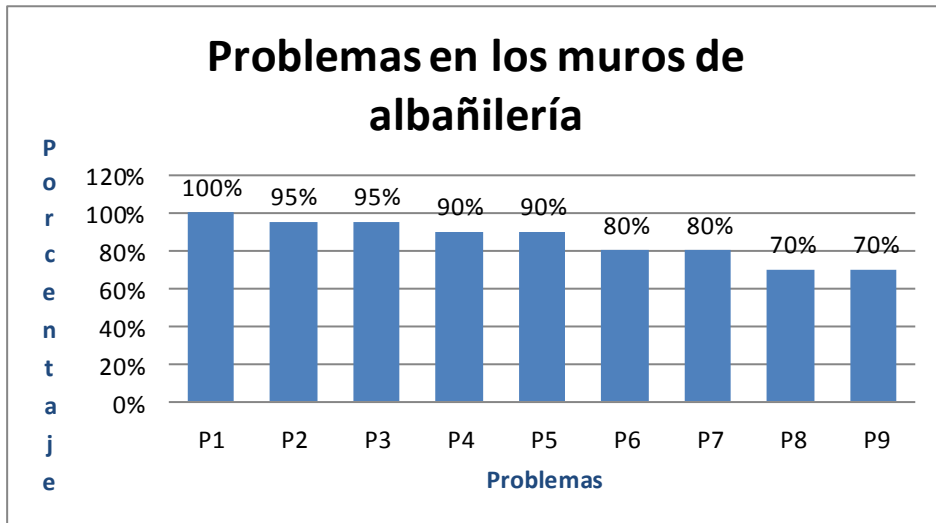
P9.Longitud de gancho del estribo es menor a seis veces el diámetro de la barra.

El 70 % de las construcciones de los muros de albañilería, la longitud del gancho del estribo es menor a seis veces el diámetro de la barra de acero.

3.2. Gráfica de barras

El siguiente cuadro N° 3.2 presenta los problemas más comunes en los muros de albañilería.

Cuadro N° 3.2



Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

- P1. Espesor de junta horizontal y vertical mayor a 15 milímetros
- P2. Juntas verticales llenas con mortero en una jornada de trabajo
- P3. Humedecimiento de ladrillos el mismo día del asentado.
- P4. Tubería \varnothing 10 cm entre columna y muro portante.
- P5. Colocación de lechada entre juntas de sobrecimiento y muro de albañilería.
- P6. Juntas de construcción entre elementos de concreto no rugosas
- P7. Falta de junta sísmica con la vivienda vecina
- P8. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo mayor a 1.30 metros de altura
- P9. Longitud de gancho del estribo es menor a seis veces la longitud de la barra.

3.3 Tabla de resumen

El siguiente Cuadro N° 3.3 presenta los adecuados procesos constructivos de los muros de albañilería más comunes con su respectiva frecuencia en porcentaje:

Cuadro N° 3.3

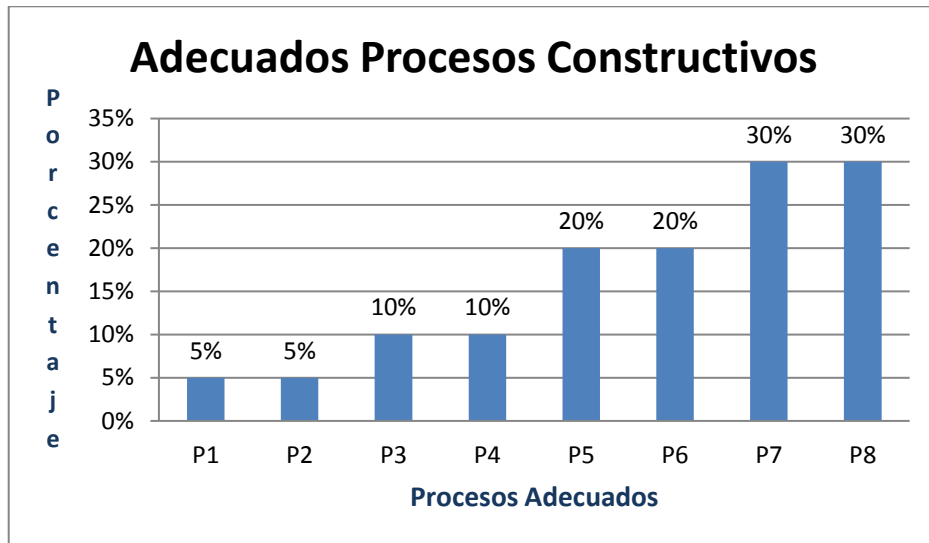
	ADECUADOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	FRECUENCIA (%)
P ₁	Juntas verticales libres sin mortero en la última hilada en una jornada de trabajo.	5
P ₂	Humedecido de ladrillos un día antes del asentado.	5
P ₃	Tubería ø 10 cm en falsas columnas en muros.	10
P ₄	Humedecido con agua en la superficie del concreto endurecido del sobrecimiento.	10
P ₅	Rayado en las Juntas de construcción entre elementos de concreto para quedar rugosas.	20
P ₆	Colocación de junta sísmica (tecnopor) con la vivienda vecina.	20
P ₇	Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo a 1.30 metros de altura	30
P ₈	Longitud del gancho del estribo es seis veces el diámetro de la barra.	30

Fuente: Elaboración propia

3.4 Gráfica de barras

El siguiente cuadro N° 3.4 presenta los adecuados procesos constructivos más comunes en los muros de albañilería.

Cuadro N° 3.4



Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

P₁. Juntas verticales libres sin mortero en la última hilada en una jornada de trabajo.

P₂. Humedecido de los ladrillos un día antes del asentado

P₃. Tubería con un diámetro de 10 centímetros en falsas columnas en los muros.

P₄. Humedecido con agua en la superficie del concreto endurecido del sobrecimiento.

P₅. Rayado en las juntas de construcción entre elementos de concreto.

P₆. Colocación de junta sísmica (tecnopor) con la vivienda vecina

P₇. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo a 1.30 metros de altura.

P₈. Longitud del gancho del estribo es seis veces el diámetro de la barra.

Además; para conocer la calidad de las unidades de albañilería y la resistencia de los materiales se realizaron ensayos en los laboratorios.

Sobre el muestreo de los ladrillos, el Reglamento Nacional de Edificaciones menciona que será efectuado a pie de obra. Por cada lote de compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción y La Norma Técnica Peruana 399.613 determina que, para la resistencia a la compresión, y la absorción, se ensayarán como mínimo 10 unidades representativas de un lote de 1 000 000 o menos.

3.5. Unidades de albañilería

Para los propósitos de esta investigación se emplearon ladrillos King Kong macizos artesanales, muestreados y ensayados de acuerdo con las Normas 339.613 y 339.604 de la NTP, con dimensiones nominales de 22 x 12 x 8 cm, los cuales son utilizados en las construcciones de las edificaciones de expansión urbana de la zona de Mollepampa-Cajamarca.

3.5.1. Resistencia a la compresión ($f'b$)

Para la determinación de la resistencia a compresión de las unidades de albañilería, se realizará los ensayos en el laboratorio, de acuerdo a lo indicado en las Normas 339.613 y 339.604 de la NTP. En este ensayo se utilizaron 11 ladrillos medios y secados; muestreadas in situ de las construcciones de las viviendas. El procedimiento del ensayo fue el siguiente:

- Previamente, las muestras fueron introducidas en un horno durante un periodo de 24 horas, a 110 °C con el objetivo de eliminar su humedad natural. Cuando los ladrillos estén secos se procedió a medir el largo y ancho de las dos superficies de asiento para obtener el área bruta de la unidad, luego se colocó el capping de yeso – cemento en ambas superficies, para obtener una superficie uniforme de contacto entre la unidad y el cabezal de la máquina de ensayo.
- Luego de 4 días de fraguado el capping se colocó el ladrillo sobre el apoyo de la máquina de ensayo haciendocoincidir los ejes del ladrillo con los ejes de apoyo y se hizo descender el cabezal hasta ver que la cara superior del ladrillo tenga un contacto perfecto.
- Posteriormente se aplica la carga a compresión, perpendicular a las caras de asiento del ladrillo,
- Para calcular la resistencia a la compresión se usó la siguiente fórmula:

$$f'b = \frac{P}{A}$$

Donde:

P = Carga de rotura en kilogramos

A = Área bruta en cm²

$f'b$ = Resistencia a la compresión en kg/cm^2

El cuadro N° 3.5 presenta la resistencia característica ($f'b$) de las unidades de albañilería.

Cuadro N° 3.5

ESPECIMEN	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			AREA BRUTA (cm^2)	FUERZA (Kn)	FUERZA (N)	$f'b$ (MPa)	$f'b$ (Kg/cm^2)
	L1	L2	L prm	A1	A2	A prom					
1	211.2	210.7	211.1	120.1	119.7	120.0	253.320	141.55	141550	5.59	57.0
2	213.0	213.3	213.2	120.1	119.6	119.9	255.627	115.86	115860	4.53	46.2
3	216.6	216.1	216.4	125.3	124.7	125.0	270.500	111.11	111110	4.11	41.9
4	221.2	221.0	221.1	128.2	128.3	128.3	283.671	161.04	161040	5.68	57.9
5	220.1	219.7	217.0	128.0	127.8	127.9	277.543	117.40	117400	4.23	43.1
6	210.7	211.0	210.9	118.2	117.9	118.1	249.073	112.81	112810	4.53	46.2
7	211.2	210.7	210.9	118.3	117.9	118.1	249.073	135.57	135570	5.44	55.5
8	215.1	215.4	215.3	121.2	121.2	121.2	260.944	145.23	145230	5.57	56.8
9	213.2	212.8	213.0	123.2	123.1	123.2	262.416	152.84	152840	5.82	59.4
10	214.2	213.8	214.0	120.1	119.7	120.0	256.800	177.91	177910	6.93	70.7
11	212.2	212.8	212.5	121.1	121.7	121.4	257.975	162.91	177910	6.93	64.4

Cálculo de la resistencia característica a la compresión de los ladrillos sólidos artesanales.

- $f'b$ Promedio (Kg / cm^2) = 54.5Kg/cm^2
- $f'b$ Promedio (MPa) = 5.3 MPa.
- Desviación estándar (σ_{n-1}) = 11.2 Kg/cm^2
- $f'b = 43.3 \text{ Kg/cm}^2$

El cuadro N° 3.5 presenta el resultado de 43.3 Kg/cm^2 de la resistencia a compresión ($f'b$) de los ladrillos artesanales.

3.5.2. Succión de las unidades de albañilería

Con este ensayo se mide la rapidez con que los ladrillos succionan el agua del mortero. La unión ladrillo-mortero se ve perjudicado si es alta la succión porque reducirá la adherencia al secarse rápidamente el mortero.

La norma E.070 (Albañilería) indica que la succión del ladrillo al momento de asentarse estará comprendida entre 10 y 20 gramos por minuto en un área de 200 cm^2 .

- Para este ensayo se eligieron 5 ladrillos King Kong sólidos artesanales muestreados en el lote acopiado en la obra de la construcción de las

viviendas, los cuales se metieron en un horno para el secado a una temperatura de 110 °C durante 24 horas. Posteriormente se dejaron enfriar y se pesaron. Luego se registraron los pesos secos de las unidades.

- Usando un verniery una regla metálica se midió el ancho y el largo de la superficie de asiento para hallar el área de la unidad.
- Luego se procedió a ubicar las unidades sobre los soportes y por medio de una botella se colocó agua para conservar constante su nivel en la bandeja. La unidad de arcilla estuvo durante 1 minuto succionando agua para luego ser separado de la bandeja y conseguir prontamente el peso húmedo. El peso de la unidad de albañilería se hizo en un tiempo no mayor de 2 minutos.
- La succión se expresa en gramos por minuto en un área estandarizada de 200cm².El ensayo de succión se calculó con la siguiente fórmula:

$$S = 200 \times \frac{(Ph - Ps)}{A}$$

Donde:

S = Succión (gr/(200 cm² - min))

Ph =Peso de la unidad luego de ser sumergido en agua durante 1 minuto(gr).

Ps = Peso del ladrillo luego de estar en el horno (gr).

A = Área: Largo ×Ancho (cm²).

- El Cuadro N° 3.6 presenta los resultados del ensayo a la succión de las unidades de albañilería.

CuadroN° 3.6

Espécimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso seco (gr)	Peso saturado (gr)	Succión (gr)
1	211	120	2861.5	2933.4	56.8
2	210	120	2238.1	2349.7	88.6
3	213	122	2747.8	2851.4	79.7
4	210	121	2553.7	2636.4	65.1
5	214	122	2866.7	2953.7	66.7
Promedio (gr)					71.4

Cálculo de la Succión de las unidades de albañilería.

Según el Cuadro N° 3.6 presenta el resultado promedio del ensayo a la succión de 71.4 gr/ (200 cm²- minuto) de 5 unidades de albañilería.

3.5.3. Absorción de las unidades de albañilería

Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en la NTP 339.604(artículo 11).

Para el ensayo se utilizó una muestra compuesta por cinco ladrillos King Kong sólidos artesanales enteros, muestreados en los acopios de las construcciones de los muros de las viviendas; los cuales fueron introducidos al horno a 110°C durante 24 horas, Posteriormente se retiraron las unidades del horno, se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se pesaron. Se anotó el peso seco.

- Se introdujeron las unidades secas en un balde con agua, conservándolos completamente sumergidos por un tiempo de 24 horas.
- Después de las 24 horas se sacaron los ladrillos del balde, se retiró el agua superficial con una franela húmeda y se pesaron. Se anotó el peso saturado.
- Las unidades se pesaron antes de los 5 minutos a partir del instante que se extraen del balde.

Para calcular el agua absorbida se usó la siguiente fórmula:

$$A = \frac{100 \times (\text{Peso Saturado} - \text{Peso Seco})}{\text{Peso Seco}}$$

• El cuadro N° 3.7 presenta los resultados del ensayo de absorción de las unidades sólidas artesanales, las cuales son empleadas en la construcción de los muros en las edificaciones de la zona de expansión urbana de Mollepampa-Cajamarca.

Cuadro N°3.7

Espécimen N°	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
1	2915.7	3536.5	21.3
2	2625.8	3328.1	26.7
3	2476.9	3043.0	22.9
4	2563.7	3153.3	23.1
PROMEDIO (%)			23.5

Cálculo de la absorción de los ladrillos sólidos artesanales.

El Cuadro N° 3.7 presenta el resultado del ensayo de absorción a las unidades; siendo de 23.5 %.

3.6. DISEÑO DE MEZCLAS DEL MORTERO USADO COMO JUNTA DE PEGA DE LOS LADRILLOS:

La arena gruesa es la más empleada en la elaboración del mortero y esta arena es traída desde la cantera del cerro “El Gavilán” ubicada a una distancia de 5 kilómetros al Sur Este de la ciudad de Cajamarca.

Para los ensayos del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas 399.607 (revisada el 2013-Agregados para mortero de albañilería) y 399.610-2013 (Especificación Normalizada para Morteros) y a la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (artículo 6-6.1).

• CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ARENA GRUESA

PESO UNITARIO SECO COMPACTADO : 1870 Kg/m³

PESO UNITARIO SUELTO : 1762 Kg/ m³

PESO ESPECIFICO DE MASA : 2.67 Kg/ m³

HUMEDAD NATURAL : 2.3 %

ABSORCIÓN : 0.3 %

MÓDULO DE FINURA : 3.6

PARTÍCULAS MENORES QUE EL TAMIZ 200 : 19.4 %

• CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN : f'c : 69.4 Kg/cm² (7 días)
f'c: 137.36 Kg/cm² (28 días)

REVENIMIENTO : 6"

ELEMENTO ESTRUCTURAL : Mortero para la junta de los ladrillos.

CEMENTO

PESO ESPECIFICO : 3.11 gr/cm³

• CANTIDAD DE MATERIALES POR PIE³ DE MORTERO

CEMENTO : 42.5 Kg/ m³

AGUA DE MEZCLA : 18 Lts/m³

ARENA GRUESA : 52.4 Kg/ m³

- **PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES**

1: 5 / 18.0 Lts/bolsa

- **PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES (REFERIDOS A 1 BOLSA DE CEMENTO)**

Cemento : 1.00 bolsa

Arena gruesa : 5.00 lata

Agua : 1.00 lata (18 litros)

- El cuadro N° 3.8 presenta los resultados de resistencia a la compresión del mortero a los 7 días:

Cuadro N° 3.8

ESPECIMEN	LARGO (cm ²)	ANCHO (cm ²)	AREA (cm ²)	FUERZA	f _{mortero} (Kg/cm ²) (7días)
				Kg	
1	5.1	5.1	26.0	1790.23	68.86
2	5.1	5.0	25.5	1778.47	69.74
3	5.0	5.1	25.5	1802.11	70.67
4	5.1	5.1	26.0	1785.24	68.66
Promedio					69.48

El cuadro N° 3.8 presenta los resultados de resistencia a compresión (f 'c)del mortero a los 7 días; siendo de 69.48 Kg/cm².

- El siguiente Cuadro N° 3.9 presenta el resultado de resistencia a compresión (f 'c) del mortero a los 28 días.

Cuadro N° 3.9

ESPECIMEN	LARGO (cm ²)	ANCHO (cm ²)	AREA (cm ²)	FUERZA	f _{mortero} (Kg/cm ²) (28días)
				Kg	
1	5.0	5.1	25.5	3512.23	137.74
2	5.1	5.0	25.5	3488.47	136.80
3	5.1	5.0	25.5	3502.11	137.33
4	5.0	5.1	25.5	3508.20	137.58
Promedio					137.36

El cuadro N° 3.9 presenta el resultado de la resistencia a compresión (f 'c)de los cubos del mortero a los 28 días; siendo de 137.36 kg/cm².

Para saber la resistencia real del mortero que se utiliza en las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca, se muestreó el

mortero fresco in situ en el mismo momento de construcción de los muros con ladrillos artesanales y este mortero fresco se moldeó en unos cubos con dimensiones 5 x 5 cm; los cuales fueron ensayados luego de fraguadas y obtenida la edad mínima de endurecimiento curados en agua a los 28 días.

Para la elaboración del mortero de juntas de los ladrillos de los muros de las viviendas se emplea la siguiente dosificación: 1 bolsa de cemento Portland tipo I proveniente de la fábrica Pacasmayo más 4 latas de agregado fino (arena gruesa de cerro) y agua a criterio del albañil".

A continuación se muestra los pasos que se siguieron en la toma del mortero fresco:

– **Paso 1:**

Se toma una muestra del mortero que es usado en la construcción de los muros de las viviendas.

– **Paso 2:**

Después de limpiar y colocar una película de petróleo a las celdas del molde, se vacía el mortero hasta que llegue a cubrir por poco las 2/3 de altura de cada una de las 5 celdas.

– **Paso 3:**

Con un pisón se procede a compactar en dirección perpendicular al molde en cada celda dando 32 apisonadas en 2 series de 32

– **Paso 4:**

Se vacía una segunda capa de mortero en cada molde, hasta que exceda su altura, luego se compacta dándole 32 golpes. Entre los pasos 3 y 4 se dan 64 golpes, con lo cual se consigue compactar el mortero.

– **Paso 5:**

Se desmolda los cubos de mortero después de las 24 horas y se sumergieron en un balde con agua las probetas cúbicas de mortero por 28 días.

– **Paso 6:**

Posteriormente se retiran los cubos del agua y luego cada cubo fue colocado centrándolo entre los cabezales de la máquina de ensayo para aplicar la carga. Para realizar este método de ensayo estándar de la resistencia del mortero a la compresión se basará en la ASTM C 109/ C 109 M (procedimiento normalizado

de ensayo de resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico empleando muestras cúbicos de 2 pulgadas. [50 mm.]

- Para encontrar la resistencia del mortero a la compresión se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia de la probeta de mortero } (R_{\text{mortero}}) = \frac{\text{Carga de rotura}}{\text{Área}}$$

$$f'_{\text{mortero}} = \bar{R}_{\text{mortero}} - \sigma$$

Donde:

$$f'_{\text{mortero}} = \text{Resistencia a compresión del mortero (Kg/ cm}^2\text{)}$$

$$\bar{R}_{\text{mortero}} = \text{Promedio de la resistencia a compresión del mortero (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \text{Desviación estándar de la muestra (Kg/ cm}^2\text{)}.$$

- El siguiente Cuadro N°3.10 presenta los resultados de resistencia a la compresión del mortero:

Cuadro N° 3.10

ESPECIMEN	LARGO (cm ²)	ANCHO (cm ²)	AREA (cm ²)	FUERZA		f' mortero (MPa)	f' mortero (Kg/cm ²)	EDAD (días)
				KN	N			
1	5.1	5.1	26.0	36.40	36400	14.1	143.0	28
2	5.1	5.0	25.5	37.49	37490	14.7	150.1	28
3	5.0	5.1	25.5	35.76	35760	14.0	143.0	28
Promedio						14.3	145.4	

Cálculo de compresión de cubos de mortero de pega.

$$f'_{\text{mortero}} = 145.4 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Desviación estándar } (\sigma_{n-1}) = 4.1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_{\text{mortero}} = 141.2 \text{ Kg/cm}^2$$

El Cuadro N° 3.10 presenta la resistencia a compresión (f 'c) del mortero que se muestreó in situ de las construcciones; siendo de 141.2 Kg/cm².

3.7. PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

Los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de los muretes de albañilería se realizaron de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana 399.605-2013 (método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de prismas de albañilería) y 399.621-2015 (método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería). Los prismas de pilas y muretes de albañilería son pequeñas muestras cuyos ensayos de

compresión axial y diagonal respectivamente, nos dan a conocer la resistencia a la compresión ($f'm$) y a corte puro ($V'm$), respectivamente de la albañilería y además determinan los parámetros solicitados para el análisis y el diseño estructural.

se incluyó las siguientes observaciones:

- Por su fácil construcción, usando un número entero de ladrillos.
- Poca área para ser almacenado en obra de los prismas.
- Fácil de trasladar desde la obra hasta el laboratorio.
- Fácil manipulación en el laboratorio, al momento de aplicar el refrentado a las pilas y en la instalación de los prismas en la máquina de ensayo.

3.7.1. MURETES

• Comportamiento teórico de compresión diagonal

En la realidad un muro de albañilería se puede ver sujeto a tensión diagonal cuando ocurre un efecto sísmico o también puede darse al producirse hundimientos diferenciales en una construcción de vivienda, o bien cuando hay errores de proceso constructivo no hay uniformidad en la distribución de cargas verticales en un muro de albañilería.

• Características

- Tipo de ladrillo: King Kong sólido artesanal en aparejo de soga.
- Dimensiones del murete: 60 cm. de ancho, 60 cm. de alto (6 hiladas) y 11 cm. de espesor.
- Dosificación del mortero: 1 : 4 (cemento : arena)
- Cemento tipo I de la fábrica Pacasmayo.
- Mortero tipo NP (no se utilizó cal hidratada para la elaboración del mortero)
- Espesor de juntas: 2.5 – 3.0 cm.
- Se utilizó para el capping una mezcla de cemento más yeso más agua en las esquinas opuestas del murete, las cuales van a estar en contacto con los cabezales metálicos del equipo.

• Proceso constructivo de los muretes.

- Los muretes fueron elaborados en obra, se utilizaron unidades de albañilería con su misma humedad, la misma consistencia del mortero y la misma calidad de la mano de obra empleada en la construcción de los muros de albañilería.

- Se consideró que los muretes de mampostería se caracterice de la mejor manera posible a las condiciones reales con que los muros de la edificación será construida. El tamaño de los muretes son pequeños, con el objeto de poderlos manipularlos tanto en el traslado hacia el laboratorio como en el montaje sobre la máquina de ensayo.
 - El mortero utilizado fue cemento más arena gruesa (1:8), no se utilizó cal en el mortero.
 - Siendo las 2: 26 p.m. del día 29 de abril de 2015, el maestro de obra empezó a elaborar los muretes con las siguientes dimensiones: 60 x 60 x 11 cm.
 - Se observa que el maestro de obra durante el asentado de las unidades trató de controlar la verticalidad y el alineamiento del muro. No utiliza escantillón.
 - A las 4:10 p.m. culminó de elaborar los muretes de albañilería.
 - Los especímenes se quedaron en la obra protegido por siete días, luego fueron llevados con cuidado al laboratorio de la empresa CONCEL SAC hasta cumplir los 28 días.
 - El día 01 de Junio del 2015 los muretes fueron llevados al laboratorio de la Universidad Nacional de Cajamarca con mucho cuidado; evitando sacudidas, saltos y volteos.
 - Para obtener el cálculo de la resistencia al corte posterior al ensayo, se tomaron las medidas de los muretes para el cálculo del área bruta.
 - La fecha del 01 de Junio del 2015 se realizó el capping usando cemento más yeso más agua y se refrentó en las esquinas opuestas de los muretes; las cuales van a estar en contacto con los cabezales metálicos del equipo.
 - Para el montaje de los muretes sobre la máquina de ensayo no se empleó ningún instrumento adicional.
 - Se centró los dos vértices opuestos del murete con los cabezales superior e inferior de la máquina de ensayo.
 - Se procedió a aplicar la carga de manera monotónicamente creciente y continua a una velocidad constante de 1 ton/min hasta alcanzar la rotura del murete.
- **Ensayo de Compresión Diagonal en Muretes NTP 399.621 (método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería).**

Este procedimiento de ensayo cubre la determinación de la resistencia a la tracción diagonal o la fuerza de cizallamiento en conjuntos de mampostería cargándolos en compresión a lo largo de una diagonal, lo que provoca un fallo de la tensión diagonal con la división del espécimen en la parte paralela a la dirección de carga.¹

Para realizar el ensayo de compresión diagonal de acuerdo al procedimiento establecido por la Norma Técnica Peruana 399.621 (INDECOPI, 2004), que es similar a la American Society of Testing Materials E 519-02.²

• **Cálculo de la resistencia al corte:**

La resistencia al corte puro del murete de mampostería calcula la relación entre la carga de rotura (kg) y el área bruta de la diagonal cargada (cm²).

$$V_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

P = Carga de rotura en Kilos

V_m = Resistencia a la compresión diagonal en kg/cm²

A = Área de la diagonal

D = Dimensión diagonal $D = \sqrt{Lp^2 + Hp^2}$

Lp, Hp = Lados del murete

t_p = Espesor del murete A = Dxt

– El Cuadro N°3.11 presenta la resistencia característica.

Cuadro N° 3.11

Espécimen	Largo (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Diagonal (cm)	Carga máxima (Kg)	Área (cm ²)	V'm (kg/cm ²)
1	58.2	50.8	12.3	80.5	3.250	950.3	3.4
2	59.1	50.9	12.2	80.8	3.240	951.6	3.4
3	58.4	50.6	12.3	80.4	3.246	942.7	3.4

Resultado del ensayo de compresión diagonal de los muretes.

¹ (ASTM E519-02,2013)

²(San Bartolomé, Quiun y Silva,p.89.2011)

El Cuadro N° 3.11 presenta el resultado de la resistencia a la compresión diagonal ($V'm$) de los muretes siendo 3.4 kg/cm^2 ; donde el tipo de falla durante el ensayo se observa que la grieta diagonal pasa las unidades y las juntas de mortero (falla mixta); esto se genera cuando la resistencia de las unidades es menor a la resistencia por unión del mortero con las unidades (unión mortero-ladrillo intermedio), y no se extiende por las juntas. Esto señala que ocurrió una buena pega entre la unidad y el mortero.

3.7.2. PILAS

- **Características:**

- Tipo de ladrillo: King Kong sólido artesanal.
- Dimensiones: 23 cm. de largo, 28 cm. de altura y 12 cm. de ancho (3 hiladas)
- Dosificación del mortero: 1:4 (cemento: arena)
- Espesor de juntas: 2.5 – 3.0 cm.
- Colocación de capping de yeso-cemento en los extremos de las caras.

- **Proceso constructivo de las pilas de albañilería**

- Las pilas fueron elaborados en obra, se utilizó unidades de albañilería con su misma humedad, la misma consistencia del mortero y la misma calidad de la mano de obra empleada en la construcción de los muros de albañilería.
- Los ladrillos sólidos artesanales fueron regados $\frac{1}{2}$ hora antes de la construcción de las pilas, por unos 10 minutos el mismo día de la elaboración de las pilas.
- El maestro de obra controló el alineamiento horizontal mediante el cordel y la verticalidad con un nivel y plomada. Se procedió a medir el espesor de las juntas varían entre el rango de 2.5 a 3 cm.
- Entre las 4: 54 p.m. y las 5:20 p.m. se elaboraron las tres pilas, entre estos tiempos el maestro de obra retempló el mortero por dos veces.
- Las tres pilas permanecieron en la obra protegidas por siete días y posteriormente fueron trasladadas al laboratorio de CONCEL SAC hasta cumplir los 28 días para su respectivo ensayo.

- **Ensayo de compresión axial de las pilas NTP 399.605 (Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de pilas de albañilería).**

Este método de ensayo cubre los procedimientos para la construcción de la mampostería; los prismas, pruebas y procedimientos para la determinación de la resistencia a la compresión de la mampostería (f_{MT}), utilizados para determinar el cumplimiento de la resistencia a la compresión especificada de albañilería (f'_m); cuando se utiliza este método de ensayo para fines de investigación, los procedimientos de construcción y de prueba sirven como una guía y proporcionan parámetros de control³. También se comparó con la Norma E.0.70, (capítulo 5: Resistencia de Prismas de Albañilería).

- Se trasladaron las pilas de albañilería desde la obra hacia el laboratorio previniendo movidas, saltos y volteos; sólo se trasladaron para el proceso de “capping” siete días antes del ensayo, teniendo cuidado de no causar daños.
- Antes de su ensayo las pilas de albañilería se hicieron sus medidas para calcular el área. Para medir la altura es entre los bordes de la cara superior e inferior del prisma. Se hizo el capeado para quitar las irregularidades de las superficies en contacto con el equipo de ensayo, se utilizó un capeado superior e inferior, el cual se hizo con cemento-yeso-agua; este se realizó siete días antes del día del ensayo, para prevenir posibles problemas por la escasez de resistencia debido a un recubrimiento fresco.
- **Instrumentación y montaje.**
 - Primeramente se hace una limpieza de los platos superior e inferior para quitar posibles desperdicios de otros ensayos, para colocar el prisma encima del plato de carga inferior, después, se alineó los ejes centroidales de la muestra con el medio de la máquina de ensayo.
 - Las pilas se ensayaron en una máquina universal marca pinzuar. El ensayo se realizó a una velocidad uniforme de 1.25 mm/minuto, sin producir impactos.
- **Cálculos.**
 - **Cálculo de la resistencia f'_m**

El Cuadro N° 3.12 presenta el resultado de la resistencia a compresión de las pilas de albañilería.

³(ASTM C1314 – 03b)

Cuadro N° 3.12

Nº PILA	Lp (cm)	tp (cm)	Hp (cm)	P(kg)	A=Lp*tp(cm ²)	f'm=P/A(kg/cm ²)
1	21.0	12.0	28.7	12922.6	252.0	51.28
2	21.2	12.3	28.6	12855.5	261.0	49.25
3	21.1	12.1	28.7	13818.6	255.3	54.13
Promedio (kg/cm²)						51.55

Cálculo de la resistencia a la compresión axial de las pilas de albañilería.

Donde:

Lp, tp y Hp: promedios

P : Carga aplicada en kg

A : Área del prisma

f'm: Esfuerzo de compresión axial del prisma

–Para hallar la resistencia de cada pila a la compresión (f'm) se consiguió dividiendo la carga de rotura entre el área bruta, posteriormente este valor fue corregido por el factor de esbeltez de acuerdo a la Norma E.070 (albañilería). Luego, la resistencia a compresión (f'm) fue hallada restando una desviación estándar al valor promedio.

El Cuadro N° 3.13 presenta los valores de esbeltez y el factor de corrección.

Para valores mayores de esbeltez se extrapola.

Cuadro N° 3.13

FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'm POR ESBELTEZ						
ESBELTEZ	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
FACTOR	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Factores de corrección de f'm por esbeltez.

El Cuadro N° 3.14 presenta el resultado de la resistencia de las pilas de albañilería a la compresión (f'm).

Cuadro N° 3.14

Nº PILA	E = Hp / tp	Factor Corrección	f'm'(Kg/cm ²)	σ
			corregido	
1	2.39	0.7846	40.23	
2	2.33	0.7762	38.22	
3	2.37	0.7818	42.32	
f'm promedio (kg/cm ²)			40.26	2

El Cuadro N° 3.14 presenta el cálculo de la resistencia de las pilas a compresión($f'm$) corregido por esbeltez, de acuerdo a la norma E.0.70 (albañilería).

Donde:

E : Esbeltez

σ : Desviación estándar.

– Coeficiente de corrección por esbeltez:

Fórmula de esbeltez:

Esbeltez = $E = h / t$

• **Resultados.**

El Cuadro N° 3.15 presenta las medidas de longitud de cada pila medida 2 veces y así hallar el promedio de esta, el espesor de cada una de las pilas también medida dos veces y por lo tanto sacar un promedio que represente este valor, la altura que igualmente es representada por el promedio de sus dos mediciones y por último la carga máxima soportada por las pilas en las unidades de MPa y Kg/cm².

Cuadro N° 3.15

MEDIDAS DE LAS PILAS ENSAYADAS CON LADRILLO KING KONG SOLIDO ARTESANAL								
Nº PILA	L (mm)	t (mm)	H (mm)	Esbeltez (H/t)	Pmáx (Kn)	Área (cm ²)	f'm (MPa)	f'm (Kg/cm ²)
1	210.1	120.0	287.0	2.39	127	252.0	3.94	40.23
2	212.0	123.0	286.0	2.33	126	261.0	3.75	38.22
3	211.1	121.0	287.0	2.37	136	255.3	4.15	42.32

Donde:

L: Longitud de la unidad

t: Ancho de la unidad

H : Alto de la pila de 3 unidades

f' m: Carga aplicada(corregida).

–La desviación estándar es restada a f'm promedio y así hallamos f'm característica de los prismas.

$f'm = f_m \text{ promedio} - \sigma$

$f'm = 40.26 - 2$

$$f' m = 38.26 \text{ kg / cm}^2$$

$$f' m = 3.8 \text{ MPa}$$

El Cuadro N° 3.15 presenta el resultado de 3.8 MPa que es mayor a lo estipulado por la Norma Peruana (3.4 MPa) lo cual nos indica que el muro no fallaría por carga vertical, aun cuando el proceso constructivo es inadecuado y los materiales de mala calidad. Durante el ensayo de resistencia de la pila a la compresión ($f'm$) se observa que la falla es el más común conocida como tracción lateral, es decir, se producen grietas verticales en las piezas originadas por las deformaciones transversales incrementadas por causa del aplastamiento del mortero en las juntas.

3.8. Requisitos del concreto de confinamiento del muro de albañilería según la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- El concreto usado para la construcción tanto de las columnas de amarre y las vigas collares tendrán una resistencia a la compresión ($f'c$) mayor o igual a 17,5 MPa (175 Kg / cm²) y deberán cumplir con los requisitos dispuestos en la Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones-Concreto Armado.
- El valor de $f'c$ (resistencia a la compresión) del concreto se emplea generalmente como indicador de la calidad del concreto.
- **Evaluación de la resistencia de concreto a compresión de los confinamientos (columnas).**
 - Para el ensayo de la resistencia a la compresión se realizará con los requerimientos de la Norma ASTM C.39 (Método normalizado de prueba de resistencia de probetas cilíndricas de concreto a la compresión).
 - Para saber la resistencia solicitada, se efectuaron ensayos de compresión axial a especímenes de concreto cilíndricas de 150 mm. de diámetro y 300 mm de altura. Se ensayaron 6 probetas (compuestas de cemento-arena gruesa de la cantera el Gavilán) a los 28 días de edad. Los resultados se muestran en la Tabla 3.14.
- **Dosificación de concreto de los confinamientos, elaborado in situ de la construcción de la edificación:**

- La dosificación que se utilizó en la construcción de los confinamientos de la vivienda es la siguiente: (cemento: arena gruesa de cerro: piedra chancada) (1: 4: 4) y agua 38 litros
- En cuanto al control de la resistencia requerida, se realizaron ensayos de compresión axial a probetas cilíndricas.
- **Procedimiento para el moldeado del concreto fresco en probetas cilíndricas:**

Para la toma de muestras de concreto a ser empleadas en la elaboración de las probetas cilíndricas a ser usados en los ensayos de resistencia a la compresión, se seguirá el procedimiento descrito en la norma ITINTEC 339.033 (toma de muestras de concreto fresco) o (ASTM C-31). El sitio seleccionado para el moldeado, debe estar plano y protegido, y este sitio será el mismo para el curado inicial.

 - La compactación del concreto en el molde cilíndrico será por chuseo.
 - Se acomoda el concreto en tres capas en los moldes cilíndricos, del mismo espesor. Se compacta con la varilla punta lisa cada capa, a razón de 25 golpes cada una.
 - La primera capa inferior se chusea en toda su altura sin tocar el fondo y la o las capas superiores, se compactan de modo que la varilla ingrese aproximadamente 2 cm en la capa inferior.
- **Terminación superficial del concreto en la probeta cilíndrica** (NTP 339.033) y (ASTM C31).
 - Finalmente se enrasa el concreto superficialmente con la varilla pisón con un movimiento dentado, procurar no separar el mortero de la grava y se alisa o pule con una plancha metálica.
- **Desmolde y curado de las probetas**
 - Seguidamente después de moldeadas, las probetas se protegen de la intemperie.
 - Después de 20 horas de moldeadas las probetas se pueden desmoldar.
 - Los cilindros de concreto son llevados al laboratorio con mucho cuidado.
 - Se identifican los cilindros de concreto antes del ensayo (NTP 339.034) y (ASTM C39).

–Se llevan los cilindros de concreto a la máquina de ensayo de acuerdo a la Norma ASTM C39 (Método Estándar de Prueba de Resistencia de Probetas Cilíndricas de Concreto a la Compresión); con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, se usaron tapas de almohadillas de neopreno (ASTM C 1231).

El Cuadro N° 3.16 presenta los resultados de la resistencia a la compresión (f'_c) de las probetas cilíndricas de concreto.

Cuadro N° 3.16

Probeta N°	Fecha de vaciado	Edad (días)	Ø (mm)	Altura (mm)	Área (cm)	Fuerza (Kn)	Fuerza (N)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (Kg/ cm ²)
1	07/05/15	28	152.0	300.0	181.46	203.70	203700.0	11.22	114.5
2	07/05/15	28	151.0	301.0	179.08	202.90	195900.0	10.94	115.5
3	07/05/15	28	152.0	301.0	181.46	203.40	203400.0	11.26	114.3
4	07/05/15	28	152.0	300.0	181.46	201.41	201410.0	9.67	113.2
5	07/05/15	28	151.0	301.0	179.08	202.65	202650.0	10.48	115.4
6	07/05/15	28	152.0	301.0	181.46	201.34	201340.0	11.09	113.14
Promedio (MPa) y (Kg/cm ²)								10.78	114.34

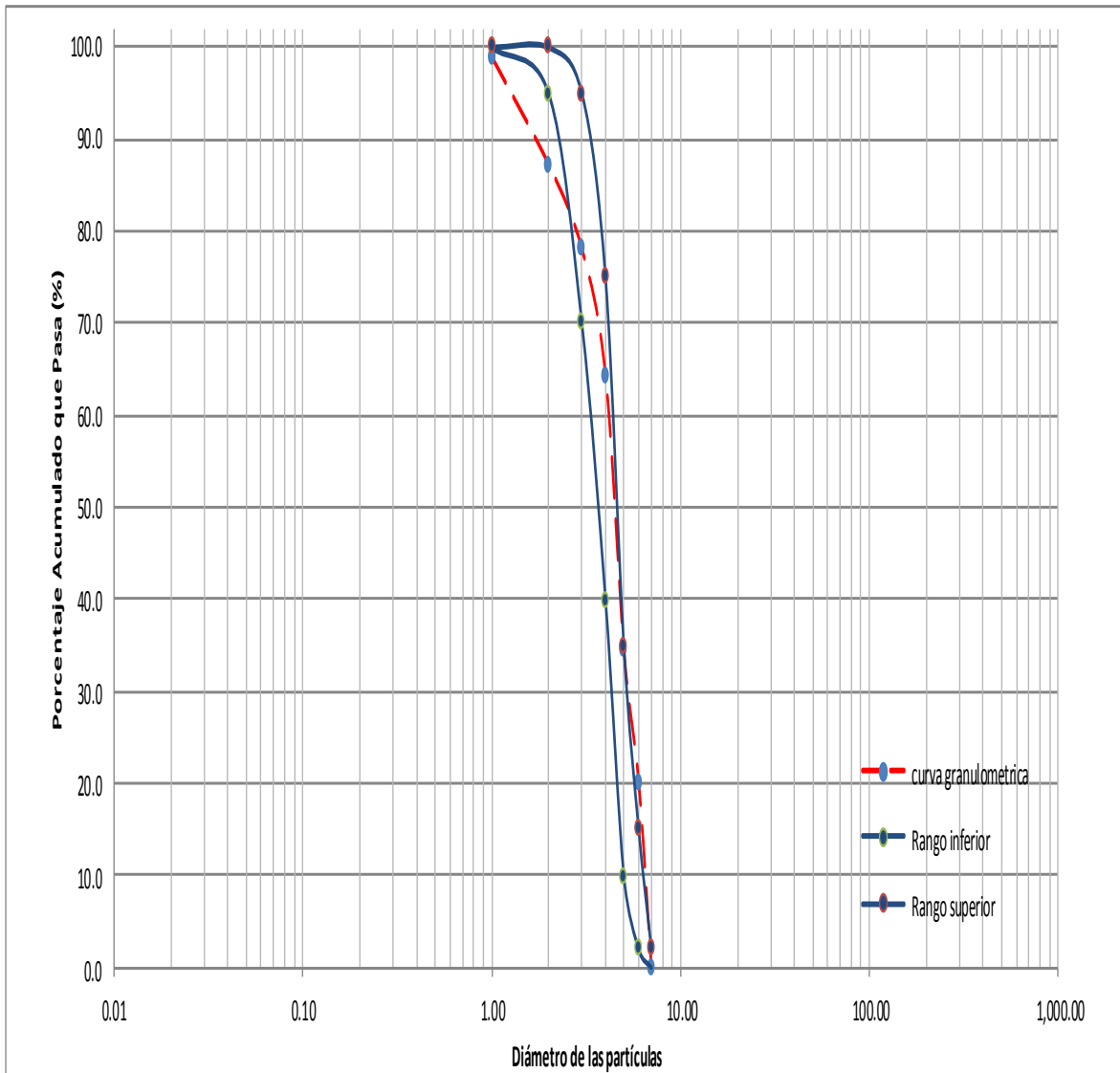
El Cuadro N° 3.16 presenta el resultado de la resistencia a compresión (f'_c) de las probetas de concreto; siendode 114.34 kg/cm².

3.9. Ensayo del análisis granulométrico para el agregado fino para el mortero de pega.

Los ensayos de granulometría se realizaron de acuerdo a la NTP400.037

–El Cuadro N°3.17 presenta los resultados de la curva granulométrica de la arena gruesa para el mortero de pega:

Cuadro N° 3.17



Curva granulométrica del agregado fino (línea de color roja).

El Cuadro N° 3.17 presenta la curva del análisis granulométrico de la arena gruesa que se utiliza en las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca, la línea punteada de color roja indica el resultado del ensayo y las líneas de color azul requeridos por la norma E.070 (albañilería).

En la figura 3.1 presenta la construcción del cimiento y sobrecimiento típico de las viviendas de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Figura N° 3.1

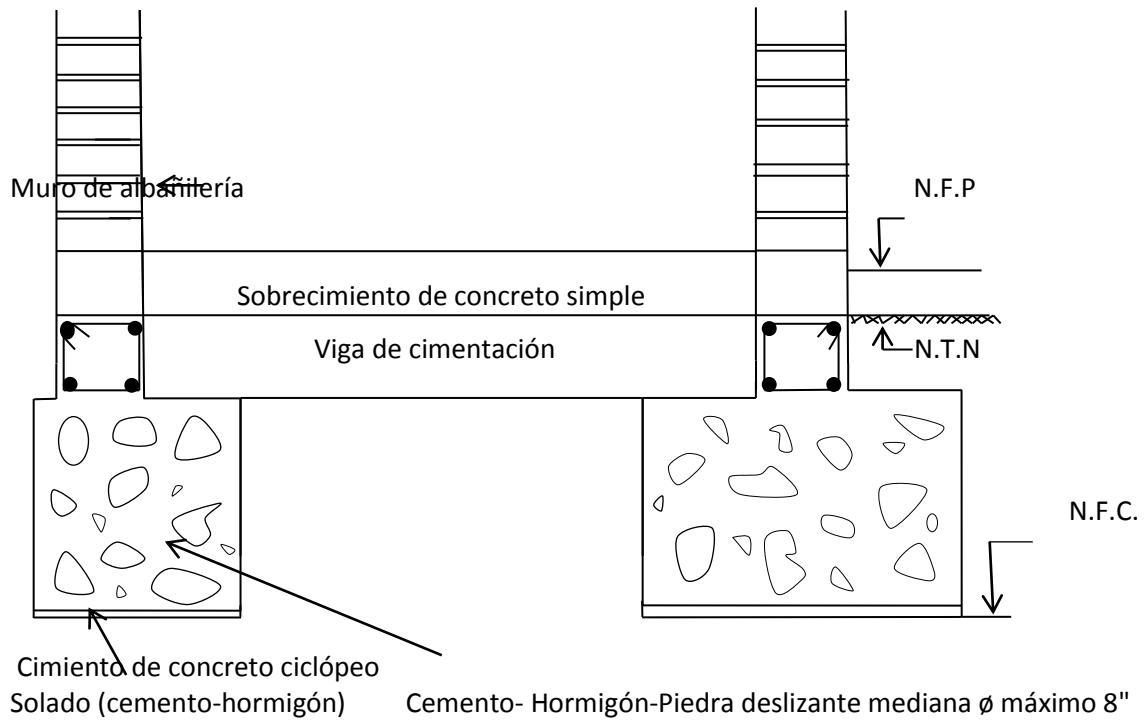


Figura N° 3.1: Construcción típica del cimiento (zapatas aisladas) de las viviendas en la zona de Mollepampa- Cajamarca.

CAPITULO IV
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cuadro N° 4.1

	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	FRECUENCIA (%)
P ₁	Espesor de juntas mayores a 15 mm.	100
P ₂	Juntas verticales llenas con mortero en una jornada de trabajo	95
P ₃	Humedecimiento de ladrillos el mismo día del asentado.	95
P ₄	Tubería \varnothing 10 cm en muro portante-columna.	90
P ₅	Colocación de lechada con cemento entre juntas de sobrecimiento y muro.	90
P ₆	Juntas de construcción entre elementos de concreto no rugosas	80
P ₇	Falta de junta sísmica con la vivienda vecina	80
P ₈	Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo mayor a 1.30 metros de altura	70
P ₉	Longitud de gancho del estribo es menor a seis veces el diámetro de la barra.	70

Fuente: Elaboración propia.

Según en el Cuadro N° 4.1 presenta los problemas más comunes encontrados en las construcciones de los muros de albañilería confinada en el sector de Mollepampa – Cajamarca.

DISCUSIÓN N° 1

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 100 % de las edificaciones evaluadas el espesor de las juntas del mortero en los muros de las viviendas en construcción es mayor a 15 milímetros, la norma E.070 (Albañilería, p. 523) menciona lo siguiente: “el espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm, dicha condición no se respeta en las construcciones los cual se corroboran con la resistencia del ensayo al murete, el cual dio como resultado a la compresión diagonal de 3.4 Kg/cm² no lográndose maximizar la resistencia a fuerza cortante, debido al excesivo espesor de las juntas”.

Aunque esto no está contemplado en la norma E.070 (albañilería), debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por el ingeniero Ángel San Bartolomé en el blog, página 13; titulado: “comentarios a la norma E.070 ALBAÑILERÍA-

SENCICO” indica que es fundamental también establecer el espesor de las juntas, ya que grosores sobre el límite máximo especificado (15 mm), decrece primordialmente la resistencia tanto a compresión y a fuerza cortante.

DISCUSIÓN N° 2

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 95% en las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca las juntas verticales entre ladrillos en la última hilada no se dejan libres; dejándolas llenas con mortero en una jornada de trabajo, la norma E.070 (Albañilería, p.523) menciona lo siguiente: “en la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada”.

Aunque esto no está contemplado en la norma E.070, debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por los investigadores Ángel San Bartolomé, Wilson Silva y Daniel Quin en la publicación del libro titulado: “Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería, en la página 116” señalan que se ha ocasionado fallas por cizalle a la altura de la junta de construcción entre jornadas de trabajo, provocadas por terremotos; por ello, al culminar la primera jornada de trabajo, es preferible dejar libres las juntas verticales de la última hilada. Al día siguiente, se deben limpiar y humedecer, para enseguida llenar con mortero a las juntas verticales libres y después continuar con la construcción de las hiladas superiores.

DISCUSIÓN N° 3

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 95 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca se humedecen los ladrillos artesanales el mismo día del asentado de las unidades para construir los muros, según la norma E.070 (albañilería) menciona que previo al asentado regar las unidades durante media hora, entre 10 y 15 horas antes de asentarlas.

Aunque esto no está contemplado en la norma E.070 (albañilería, p. 523), debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por los investigadores Ángel San Bartolomé, Wilson Silva y Daniel Quiun en la publicación del libro titulado: “Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería, en la página 110” indican que los ladrillos deben regarse durante media hora unas diez horas antes de asentarlos. El objetivo de esta operación es disminuir la elevada succión que presentan y que el agua retenida en su núcleo sirva para curar el mortero. De otro

modo, si se los asienta secos, absorberán rápidamente el agua del mortero, endureciéndolo, con lo cual, los ladrillos de la hilada inmediata superior tendrán dificultad al asentarse y su adherencia con el mortero se verá reducida

DISCUSIÓN N° 4

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 90 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca instalan tubería con un diámetro mayor a 55 milímetros entre el muroportante y la columna de confinamiento, la norma E.070 (Albañilería, p. 518) menciona que los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores a 55 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes.

DISCUSIÓN N° 5

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 90 % de las construcciones de los muros de albañilería confinada en el sector de Mollepampa-Cajamarca humedecen con lechada de cemento la superficie del concreto endurecido del sobrecimiento, la norma E.060 (Concreto armado, p. 437) menciona que la superficie de concreto endurecido debe estar libre de lechada antes de colocar concreto sobre él.

Aunque no está contemplado en la norma E.060, debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por el ingeniero Ángel San Bartolomé en el blog, página 15; titulado: “comentarios a la norma E.070 ALBAÑILERÍA-SENCICO” indica que existe la costumbre errada de humedecer la superficie rugosa con lechada de cemento, esto es incorrecto porque impermeabiliza esa junta impidiendo que el material cementante del mortero penetre en los poros del concreto.

DISCUSIÓN N° 6

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 80 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca no se raya las superficies de las juntas de construcción entre elementos de concreto, según la Norma del RNE E.070 (Albañilería, p. 524) indica que las juntas de construcción entre elementos de concreto serán rugosas.

Aunque esto no está contemplado en la norma E.070 (Albañilería), debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por los investigadores Ángel San Bartolomé, Wilson Silva y Daniel Quin sobre muros confinados en la publicación del libro titulado: “Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de

albañilería, en la página 105” indican que después de 3 horas de haberse vaciado el concreto del sobrecimiento, la cara de asiento del muro debe rayarse en una profundidad de unos 5 mm, a fin de mejorar la unión albañilería- sobrecimiento ante acciones de corte –cizalle.

DISCUSIÓN N° 7

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 80 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca no hay separación con junta sísmica con respecto a la vivienda vecina, según la norma E.030 (Diseño sismorresistente, página 386) estipula que toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas a una distancia mínima $s(s > 3 \text{ cm})$ para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

DISCUSIÓN N° 8

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 70 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca se asientan las unidades a una altura mayor de 1.30 metros, la norma E.070 (Albañilería, p. 523) menciona que no se asentará más de 1,30 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

Aunque esto no está contemplado en la norma E.070 (Albañilería), debe señalarse que en los últimos ensayos realizados por los investigadores Ángel San Bartolomé, Wilson Silva y Daniel Quin en la publicación del libro titulado: “Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería, en la página 115” indican que la altura máxima no debe ser mayor a 1.30 metros, debido a que el mortero de las hiladas inferiores aún está fresco y podría aplastarse desalineándose el muro.

DISCUSIÓN N° 9

Según el Cuadro N° 4.1 presenta que el 70 % de las construcciones de los muros de albañilería en el sector de Mollepampa-Cajamarca, la longitud del gancho del estribo en los aceros de las columnas es menor a seis veces la longitud del diámetro de la barra, la norma E.060 (Concreto armado, página 440) menciona que la longitud mínima del gancho de los estribos es de seis veces el diámetro de la barra.

Aunque esto no está contemplado en las normas, debe señalarse que en las últimas investigaciones realizadas mencionan que muchas columnas de confinamiento fallan debido a la gran agrupación de esfuerzos que se originan

esencialmente en los extremos de las columnas por los excesivos movimientos internos como son carga axial, fuerza cortante y momento flector, ocasionadas por las fuerzas sísmicas; y éstas estructuras han colapsado como consecuencia de un incorrecto confinamiento del núcleo de concreto en columnas(deficiente anclaje).

DISCUSIÓN N° 10

El Cuadro N° 4.2 presenta la resistencia característica ($f'b$) de las unidades de albañilería.

Cuadro N° 4.2

ESPECIMEN	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			AREA BRUTA (cm ²)	FUERZA (Kn)	FUERZA (N)	f'b (MPa)	f'b (Kg/cm ²)
	L1	L2	L prm	A1	A2	A prom					
1	211.2	210.7	211.1	120.1	119.7	120.0	253.320	141.55	141550	5.59	57.0
2	213.0	213.3	213.2	120.1	119.6	119.9	255.627	115.86	115860	4.53	46.2
3	216.6	216.1	216.4	125.3	124.7	125.0	270.500	111.11	111110	4.11	41.9
4	221.2	221.0	221.1	128.2	128.3	128.3	283.671	161.04	161040	5.68	57.9
5	220.1	219.7	217.0	128.0	127.8	127.9	277.543	117.40	117400	4.23	43.1
6	210.7	211.0	210.9	118.2	117.9	118.1	249.073	112.81	112810	4.53	46.2
7	211.2	210.7	210.9	118.3	117.9	118.1	249.073	135.57	135570	5.44	55.5
8	215.1	215.4	215.3	121.2	121.2	121.2	260.944	145.23	145230	5.57	56.8
9	213.2	212.8	213.0	123.2	123.1	123.2	262.416	152.84	152840	5.82	59.4
10	214.2	213.8	214.0	120.1	119.7	120.0	256.800	177.91	177910	6.93	70.7
11	212.2	212.8	212.5	121.1	121.7	121.4	257.975	162.91	177910	6.93	64.4

- $f'b$ Promedio (Kg / cm²) = 54.1Kg/cm.²
- $f'b$ Promedio (MPa) = 5.3 MPa.
- Desviación estándar (σ_{n-1}) = 11.2 Kg/cm²
- $f' b$ = 42.9 Kg/cm²

El Cuadro N° 4.3 presenta la clase de unidad de albañilería para fines estructurales según las Normas E.070 (Albañilería) YNTP 331.017.

Cuadro N° 4.3

Norma E.070 del RNE					NTP 331.017						
Tipo	Variación dimensional (%)			Absorción (%)	f' b (MPa)	Tipo	Variación dimensional (mm)			f' b (MPa)	
	Hasta 100 mm	Hasta 150mm	Más de 150 mm				De 60 A 100	De 101 a 140	De 141 a240		Absorción (%)
	Altura	Ancho	Largo				Altura	Ancho	Largo		
I	8 (8 mm)	6 (9 mm)	4 (6 mm)	22	4.9	10	3	5	6	Sin límite	8
II	7 (7 mm)	6 (9 mm)	4 (6 mm)	22	6.9						
III	5 (5 mm)	4 (6 mm)	3 (4.5 mm)	22	9.3	14	3	5	6	Sin límite	10
IV	4 (4 mm)	3 (4.5mm)	2 (3 mm)	22	12.7	17	3	5	6	25	5
V	3 (3 mm)	3 (3 mm)	1 (1.5 mm)	22	17.6	21	3	5	6	20	17

Según el Cuadro N° 4.3 muestran las resistencias a compresión(f'b)a las unidades de albañilería son: E.070 (Albañilería, p. 521) indica 50 kg/cm² y la NTP 331.017 indica 81 kg/cm².

Según los resultados obtenidos de las resistencias es baja; esto se debe a la falta de un control de calidad en la elaboración de los ladrillos King Kong sólidos artesanalespor parte de las ladrilleras que existen en las periferias de la ciudad de Cajamarca; las cuales son usadas en el proceso constructivo de los muros de albañilería en las viviendas en la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca.

DISCUSIÓN N° 11

El cuadro N° 4.4 se muestra la resistencia a compresión (f'm) de las pilas de albañilería según la Norma E.070 (Albañilería) del (Artículo 13).

Cuadro N° 4.4

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA MPa (Kg/cm²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f 'b	PILAS f'm	MURETES V'm
Arcilla	King Kong Artesanal	5.4 (55)	3.4(35)	0.5(5.1)
	King Kong Industrial	14.2(145)	6.4(65)	0.8(8.1)
	Rejilla Industrial	21.1(215)	8.3(85)	0.9(9.2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15.7(160)	10.8(110)	1.0(9.7)
	Dédalo	14.2(145)	9.3(95)	1.0(9.7)
	Estándar y Mecano	14.2(145)	10.8(110)	0.9(9.2)
Concreto	Bloque Tipo P	4.9(50)	7.3(74)	0.8(8.6)
		6.4(65)	8.3(85)	0.9(9.2)
		7.4(75)	9.3(95)	1.0(9.7)
		8.3(85)	11.8(120)	1.1(10.9)

Según el cuadro N° 4.4 referido a las pilas de albañilería la norma E.070 (Albañilería, p. 525) indica que la resistencia mínima debe ser de 35 kg/cm², esto significa que los ladrillos de arcilla artesanales del sector de Mollepampa-Cajamarca muestran un mejor comportamiento como mampostería y no como unidad.

Se observó después de aplicada la carga a las pilas de albañilería la falla perfecta de las pilas de albañilería es una grieta vertical que traspasa todos los ladrillos y al mortero, esta falla es realizada por la tracción lateral.

DISCUSIÓN N° 12

El cuadro 4.5 presenta las resistencias características de la albañilería (muretes), según la Norma E.070 (Albañilería) del RNE (Artículo 13).

Cuadro N° 4.5

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA MPa (Kg/cm²)				
MateriaPrima	Denominación	UNIDAD f 'b	PILAS f'm	MURETES V'm
Arcilla	King Kong Artesanal	5.4 (55)	3.4(35)	0.5(5.1)
	King Kong Industrial	14.2(145)	6.4(65)	0.8(8.1)
	Rejilla Industrial	21.1(215)	8.3(85)	0.9(9.2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15.7(160)	10.8(110)	1.0(9.7)
	Dédalo	14.2(145)	9.3(95)	1.0(9.7)
	Estándar y Mecano	14.2(145)	10.8(110)	0.9(9.2)
Concreto	Bloque Tipo P	4.9(50)	7.3(74)	0.8(8.6)
		6.4(65)	8.3(85)	0.9(9.2)
		7.4(75)	9.3(95)	1.0(9.7)
		8.3(85)	11.8(120)	1.1(10.9)

Según el cuadro N° 4.5 referido al murete de albañilería la norma E.070 (Albañilería, p. 525) indica 5.1 Kg/ cm². Durante el ensayo de la resistencia a la compresión diagonal o al corte del murete (V'm), se observa que la falla traspasa tanto al ladrillo como al mortero; significa que la adherencia unidad-mortero fue óptima; pero no se logró maximizar la resistencia a fuerza cortante, debido al excesivo espesor de las juntas y a la baja resistencia de las unidades como se mencionó anteriormente.

DISCUSIÓN N° 13

El ensayo de succión de las unidades artesanales de albañilería tienen 69.92 gr. / (200cm²- minuto), la Norma E.070(Albañilería, p. 523) del RNE menciona que la succión de los ladrillos debe estar comprendida entre los 10 y 20 gr/ (200 cm² – minuto) y la Norma Técnica Peruana 331.017 no especifica límite para el ensayo a la succión de los ladrillos.

DISCUSIÓN N° 14

El concreto de los confinamientos de las viviendas tiene una resistencia a compresión (f 'c) de 114.3 Kg/cm², llegando solo al 65.3 %. Según la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 (Albañilería, p.523) en capítulo 9 (concreto), menciona que el concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión (f 'c) mayor o igual a 175 Kg/cm².

DISCUSIÓN N° 15

El cuadro N° 4.6 presenta las características de la arena gruesa según la Norma E.070 (Albañilería) del RNE (artículo 6 (6.2)).

Cuadro N° 4.6

GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
Nº 4 (94.75 mm)	100
Nº 8 (2.36 mm)	95 a 100
Nº 16 (1.18 mm)	70 a 100
Nº 30 (0.60 mm)	40 a 75
Nº 50 (0.30 mm)	10 a 35
Nº 100 (0.15 mm)	2 a 15
Nº 200 (0.075 mm)	0 a 2

Según el cuadro N° 4.6 referido por la norma E.070(Albañilería, p. 521) a la granulometría de la arena gruesa indica el porcentaje que debe pasar por cada malla, según el ensayo granulométrico realizado al agregado fino (arena gruesa) que ese emplea en la elaboración del mortero en las construcciones de viviendas de la zona de expansión urbana del sector de Mollepampa-Cajamarca no cumple con la granulometría mencionada por la norma.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- 1) De las viviendas investigadas se obtuvo que el 100% del proceso constructivo de los muros de albañilería evaluadas no es la adecuada; incumpliendo las buenas prácticas constructivas.
- 1) El problema más común identificado en la zona de expansión urbana de Mollepampa–Cajamarca es todos los muros de albañilería en construcción el espesor de las juntas de mortero es mayor a 15 milímetros.
- 3) Se elaboró cartillas de recomendaciones técnicas sobre el adecuado proceso constructivo de los muros de albañilería confinada.
- 4) Las unidades artesanales de arcilla que se utilizan en la construcción de muros de albañilería confinada en la zona expansión urbana de Mollepampa-Cajamarca, son de baja calidad.

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda un control técnico por parte de los particulares y también de las entidades públicas (municipalidades).
- 2) Se recomienda para las edificaciones futuras; hacer uso de la regla graduada (escantillón), para lograr un espesor de junta especificada.
- 3) Para la construcción de muros de albañilería confinada en las viviendas, se debe tener en cuenta la presencia de un especialista en edificaciones, para indicar al operario y albañil del uso de la cartilla de recomendaciones técnicas.
- 4) Utilizar ladrillos maquinados o industriales

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abanto, Flavio. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. (4a ed.). Lima: Editorial San Marcos. 2013. 311 pp.
ISBN: 978-9972-38-260-4
2. ACEROS Arequipa. Mucho ojo al reglamento-estribos. Boletín construyendo [en línea]. Abril 2017, n° 16 [Fecha de consulta: 19 de Abril del 2017]. Disponible en:
http://www.acerosarequipa.com/boletinconstruyendo/edicion_16/mucho_ojo_al_reglamento-estribos.html.
3. Arango, Jorge. Análisis, diseño y construcción en albañilería estructural. Lima: capítulo peruano del American Concrete Institute (ACI Perú) 2000 -2002. 166 pp.
4. ARAOZ Escobedo, Tania. & VELEZMORO Giró, Jhonatan. Reforzamiento de viviendas existentes construidas con muros confinados hechos con ladrillos pandereta- segunda etapa. Tesis (para optar el título de Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012. 95 pp.
5. BLONDET, Jorge. Construcción y Mantenimiento de Viviendas de Albañilería. (1a ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2005. 92 pp.
6. BLONDET, Jorge. Construcción Antisísmica de Viviendas de Ladrillo: para albañiles y maestros de obra. (2a ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial: SENCICO. 2007.
7. BLONDET, Jorge, DUEÑAS, M., FLORES, R., ROJO, P., Puente J. & LOAIZA, C. Diagnóstico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de la Vivienda Informal en la Ciudad de Lima: Servicio Nacional de Capacitación e Investigación. 2003.
8. CHURA, Santos. Estudio del Espesor del Mortero en Muros de Albañilería de Arcilla Cocida. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. 1994. 183 pp.
9. DÍAZ, Luis. Curso de Edificación. (2a ed.). México: Editorial Trillas. 2009. 320 pp.
ISBN: 978-607-17-0182-4
10. GALLEGOS, Héctor. & CASABONNE, Carlos. Albañilería estructural. (3a ed.). Lima, Fondo Editorial: PUCP. 2005. 427 pp.
ISBN: 9972-42-754-4

11. INDECI. Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Cajamarca. 2005.291pp.
12. MORANTE Portocarrero, Álvaro. Mejora de la adherencia mortero- ladrillo de concreto. Tesis(ingeniero civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2008. 95 pp.
13. Mosqueira, J. & Díaz, M .Ensayos de albañilería utilizando ladrillos de arcilla cocida. Tesis (ingeniero civil), Universidad Nacional de Cajamarca. 1984.194 pp.
14. Mosqueira, M. Riesgo sísmico en la edificación de la facultad de ingeniería Universidad Nacional de Cajamarca. (Tesis de doctor en Ciencias e Ingeniería). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.2012. 158p.
15. MOSQUEIRA Moreno, Ángel. & TARQUE Ruiz, Sabino. Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.2005.142 pp.
16. Municipalidad Provincial de Cajamarca (2016). Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca.2016.76 pp.
17. NORMA Técnica Peruana (Perú). NTP 331.017: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI. Lima: 2003. 53 p.
18. PACHECO, Julio. El maestro de obra – Tecnología de la construcción. (3a ed.). Lima: Editorial SENCICO.2012.63pp.
ISBNN°9972-9433-0-5
19. ROMERO, Luis & TAPIA, Marco.Ordenamiento y habilitación urbana sector II – Mollepampa Alta. Tesis(Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.2001. 254p.
20. Reglamento Nacional de Edificaciones (9ª ed.). Lima: Editorial Megabyte. 2007. 799 pp.
21. SAN BARTOLOMÉ. Ángel. Procedimientos de Construcción 1ª.Ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994. 246 p.
22. Efectos de los estribos sobre el comportamiento a compresión de las columnas de confinamiento [mensaje en un blog]. Lima: San Bartolomé, Á., (28 de Abril del 2007). [Fecha de consulta: 20 de Abril del 2017].Recuperado

de:<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wpcontent/uploads/sites/82/2007/04/Estribos.pdf>.

23. SAN BARTOLOMÉ, Ángel., Quiun, D. & Silva, W. Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería. (1a ed.). Lima: fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2011.343 pp.
ISBN: 978-9972-42-956-9

ANEXOS

Cuadro N° 1

N° de vivi.	Dirección Municipal	Zona habitacional
01	Jr. Jerusalén	Sector Mollepampa
02	Jr. Jerusalén y Jr. Fernando Belaunde	Sector Mollepampa
03	Jr. San Luis y Jr. Fernando Belaunde Terry	Sector Mollepampa
04	Jr. 23 de setiembre	Sector Mollepampa
05	Jr. Barrantes Lingán	Sector Mollepampa
06	Jr. San Luis	Sector Mollepampa
07	Ca. Carlos Malpica	Sector Mollepampa
08	Jr. Belaunde Terry	Sector Mollepampa
09	Av. Héroes del Cenepa	Sector Mollepampa
10	Av. Héroes del Cenepa	Sector Mollepampa
11	Jr. Belaunde Terry	Sector Mollepampa
12	Jr. 23 de setiembre	Sector Mollepampa
13	Pasaje. Yurimaguas	Sector Mollepampa
14	Jr. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
15	Jr. Sánchez Hoyos	Sector Mollepampa
16	Jr. Mariscal Cáceres	Sector Mollepampa
17	Av. La Paz	Sector Mollepampa
18	Jr. Sánchez Hoyos	Sector Mollepampa
19	Jr. Shaullo	Sector Mollepampa
20	Calle del Rosario	Sector Mollepampa
21	Jr. Sánchez Hoyos	Sector Mollepampa
22	Jr. Alfonso Ugarte	Sector Mollepampa
23	Jr. Barrantes Lingán	Sector Mollepampa
24	Av. Tahuantinsuyo	Sector Mollepampa
25	Jr. Morales	Sector Mollepampa
26	Psje. Elías Aguirre	Sector Mollepampa
27	Jr. Tiwinza	Sector Mollepampa
28	Psje. Santa Anita	Sector Mollepampa
29	Av. Jesús de Nazaret	Sector Mollepampa
30	Jr. Alfonso Ugarte	Sector Mollepampa
31	Jr. Sánchez Hoyos	Sector Mollepampa
32	Av. Jesús de Nazaret y Jr. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
33	Jr. Colonial	Sector Mollepampa
34	Jr. Mariscal Cáceres	Sector Mollepampa
35	Av. Tahuantinsuyo	Sector Mollepampa
36	Av. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
37	Jr. Morales	Sector Mollepampa
38	Pasaje. Elías Aguirre y Jr. Sánchez Hoyos	Sector Mollepampa
39	Jr. Tiwinza y Av. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
40	Av. La paz	Sector Mollepampa
41	Jr. HUmantanga	Sector Mollepampa
42	Jr. Yurimaguas	Sector Mollepampa
43	Jr. Morales	Sector Mollepampa
44	Psje. San Pedro	Sector Mollepampa
45	Jr. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
46	Av. Héroes del Cenepa y Jr. Mariscal Cáceres	Sector Mollepampa
47	Calle Virgen del Rosario	Sector Mollepampa
48	Av. La Paz	Sector Mollepampa
49	Av. Héroes del Cenepa y Jr. Túpac Amaru	Sector Mollepampa
50	Jr. Nazaret	Sector Mollepampa

Dirección y ubicación de las viviendas evaluadas. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°2

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA					
Fecha de encuesta: 11 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 1 Familia: Lescano Tafur Cantidad de personas en la vivienda: 6 Dirección: Jr. Jerusalén Número de pisos: 2 Proyectado para: 4					
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? no					
2.- ¿Cuándo empezó a construirla? Marzo del 2015					
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ? ladrillera el Cerrillo					
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ? si, 15 minutos antes del asentado					
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ? Cerro el Gavilán					
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza? Al día siguiente					
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado? si, 2 veces al día durante 3 días					
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra? si					
Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		No se rayan las superficies entre juntas de construcción, fomándose juntas lisas.
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.70x0.40	
(m)	Dimensión	8 de 1.40x1.40	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo en sogá. Se humedecen el mismo día del asentado.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado columna-muro.
	Dimensiones	5 de 0.25x0.20	Dimensiones	5 de 15x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.15	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Jerusalén del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°3

Elemento		Características		Observaciones	
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Concreto de zapata con piedra deslizadora con tamaños entre 10 y 25 centímetros.
	Profundidad	1.15	Alto x Ancho	0.50x0.40	
(m)	Dimensión	8 de 1.20x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
	Juntas	2.5 - 3			Unión dentado columna-muro.
Columnas (m)	Concreto		Otro		
	Dimensiones	5 de 0.25x0.20	Dimensiones	5 de 15x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones \emptyset	1/2	Dimensiones \emptyset	1/4	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.25	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Jerusalén y Fernando Belaunde del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: propia.

Cuadro N° 4

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 07 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 3			
Familia: Mejía Vasquez			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Jr. San Luis y Jr. Fernando Belaunde Terry			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Febrero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera de Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, 30 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 3 veces al día durante 4 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de Cimentación		Concreto de zapata con piedra deslizadora con tamaños entre 10 y 30 centímetros.
	Profundidad	1.20	Alto x Ancho	0.60x0.50	
(m)	Dimensión	1.40x1.40	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo de soga y cabeza. Humedecimiento de los ladrillos artesanales el mismo día del asentado.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado columna-muro.
	Dimensiones	0.20x0.35	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. San Luis y Jr. Fernando Belaunde Terry del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: propia.

Cuadro N° 5

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 8 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 4			
Familia: Becerra Cieza			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. 23 de setiembre			
Número de pisos: 1		Proyectado para: 4	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, treinta minutos antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante cuatro días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			






Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación		No se rayan las superficies entre juntas de construcción, fomándose juntas lisas.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.50x0.40	
	Dimensión	11 de 1.20x1.00	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo en sogá y cabeza. Espesor de juntas con mortero 3 cm.
	Dimensiones	8x12.5x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.0 – 2.5			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	7 de 0.25x0.20	Dimensiones	4 de 0.15x0.25	
	Barras de acero		Estribos		
(")	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

icha de evaluación de la vivienda en el Jr. 23 de setiembre del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 6

 	
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA	
Fecha de encuesta: 09 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 5 Familia: Marín Valdez Cantidad de personas en la vivienda: 5 Dirección: Jr. Barrantes Lingán Número de pisos: 1 Proyectado para: 3	
	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?	si
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?	Febrero del 2015
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?	ladrillera el Cerrillo
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?	si, 1 hora antes del asentado
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?	Cerro el Gavilán
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?	al día siguiente del vaciado
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?	si, 3 veces al día durante una semana
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?	si

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación		Se empleó piedra deslizador para concreto en las zapatas entre tamaños de 15 a 25 cm.
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.50x0.40	
(m)	Dimensión	8 de 1.00x0.95	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Tubería de ø 10 cm. en muro portante. Aparejo en sogá.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.0 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentada en columna-muro.
	Dimensiones	4 de 0.20x0.25	Dimensiones	4 de 0.15x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Barrantes Lingán del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 7

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 10 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 6			
Familia: José Sapo			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. San Luis			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 5			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Febrero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, 25 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 2 veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatatas		Viga de cimentación		No se rayan las superficies entre juntas de construcción, fomándose juntas lisas.
	Profundidad	1.70	Alto X Ancho	0.80x0.50	
	Dimensión	13 de 1.20x1.50	6 Barras de acero	5/8"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo tipo sogá y cabeza. Se llenan con mortero las juntas verticales de la última hilada en una jornada de trabajo.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
	Juntas	2.0 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	8 de 0.30x0.35	Dimensiones	5 de 0.15x0.20	
	Barras de acero		Estribos		
	Dimensión∅	5/8	Dimensiones ∅	1/2	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.25	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de valuación de la vivienda en el Jr. San Luis del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

CuadroN° 8

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 11 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 7 Familia: Vásquez Chávez Cantidad de personas en la vivienda: 5 Dirección: Ca. Carlos Malpica Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla? Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ? ladrillera Combayo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ? si, 30 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ? Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza? al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado? si, 3 veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra? si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Zapata		Se empleó piedra deslizadora para concreto en las zapatas entre tamaños de 15 a 25 cm.
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.60x0.40	
(m)	Dimensión	10 de 1.20x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		Aparejo en sogá. Espesor de juntas entre 2 a 3 cm. de espesor.
	Juntas	2.0 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		No hay separación de junta con la vivienda vecina.
	Dimensiones	10 de 0.20x0.25	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.25	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de valuación de la vivienda en la Calle Carlos Malpica del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 9

Elemento		Características			Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Croncreto ciclópeo en zapatas.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.25	
(m)	Dimensión	12 de 1.40x1.30	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo tipo soga. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x12.5x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Longitud del gancho de los estribos menor a 6 veces el diámetro de la barra.
	Dimensiones	8 de 0.25x0.20	Dimensiones	4 de 0.15x0.20	
	Barras de acero		Estribos		
(")	Dimensiones \emptyset	5/8	Dimensiones \emptyset	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.25	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Belaunde Terry del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 10




EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 13 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 9 Familia: Cholán Cruz Cantidad de personas en la vivienda: 5 Dirección: Av. Héroes del cenepa Número de pisos: 1 Proyectoado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera Combayo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, 30 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 3 veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		No se rayan las superficies entre juntas de construcción de concreto.
	Profundidad	1.20	Alto x Ancho	0.50x0.40	
(m)	Dimensión	10 de 1.00x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo en soga. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Juntas verticales de la última hilada llenas en una jornada de trabajo.
	Dimensiones	7.5x12.5x2 1.5	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	10 de 0.20x0.25	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. Héroes del Cenepa del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 11

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 14 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 10			
Familia: Chavarry Estela			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. Héroes del Cenepa			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Baños del Inca			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, cuarenta minutos antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante cinco días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.30x0.40	
	Dimensión	8 de 1.20x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo en soga. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x12.5x22	Dimensiones		
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna. Tubería Ø 10 cm. entre muro y columna.
	Dimensiones	8 de 0.20x0.25	Dimensiones		
	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	3/8"	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. Héroes del Cenepa del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 12

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 15 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 11 Familia: Quiroz Villanueva Cantidad de personas en la vivienda: 6 Dirección: Jr. Belaunde Terry Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla? Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ? ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ? si, 20 minutos antes del asentado			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ? Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza? al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado? si, 3 veces al día durante 5 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra? si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		No se rayan las superficies entre juntas de construcción de concreto.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.50x0.25	
(m)	Dimensión	12 de 1.20x1.10	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		Aparejo en soga y cabeza. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		No hay junta de separación sísmica con la vivienda vecina
	Dimensiones	4 de 0.25x0.20	Dimensiones	8 de 0.15x0.20	
	(")	Barras de acero		Estribos	
	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de vivienda en el Jr. Belaunde Terry del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 13

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 16 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 12			
Familia: Castrejón Ayay			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Jr. 23 de setiembre			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
una hora antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Guitarrero			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Después de 24 horas			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si dos veces, durante cinco días.			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Concreto ciclópeo en zapatas.
	Profundidad	1.10	Altox Ancho	0.50x0.25	
	Dimensión	10 de 1.20x1.10	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las junta 3 cm. Se humedecen los ladrillos el mismo día del asentado.
	Dimensiones	8x12x22	Dimension		
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	7 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x 0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. 23 de setiembre del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 14

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 17 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 13 Familia: Rojas Arana Cantidad de personas en la vivienda: 4 Dirección: Pasaje Yurimaguas Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?		si	
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?		Febrero del 2015	
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?		ladrillera el Cerrillo	
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?		si, 2 horas antes del asentado	
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?		Cerro el Gavilán	
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?		al día siguiente	
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?		si, 3 veces al día durante 5 días	
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?		si	

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Separación entre solado y parrilla de acero de columna con dados de barra de acero.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.50x0.20	
	Dimensión	13 de 1.25x1.40	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo tipo sogá y cabeza. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm; por no hacer uso del escantillón.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado columna-muro.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	5 de 0.20x0.30	
	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Pasaje Yurimaguas del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 15

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 19 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 14 Familia: Alcántara Cantidad de personas en la vivienda: 6 Dirección: Jr. Tupas Amaru			
Número de pisos: 1		Proyectado para: 4	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, 1 horas antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
al día siguiente			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 3 veces al día durante 3 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Concreto ciclópeo en zapatas.
	Profundidad	1.40	Alto x Ancho	0.40x0.25	
(m)	Dimensión	12 de 1.30x1.30	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Aparejo en soga con ladrillos artesanales. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x11x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	4 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de una vivienda en el Jr. Túpac Amaru del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.


Cuadro N° 16

Elemento		Características		Observaciones	
Característica de los principales elementos de la vivienda					
Cimiento (m)		Zapata		Viga de Cimentación	
	Profundidad	1.20	Alto x Ancho	0.40x0.20	Concreto ciclopeo en cimientos
	Dimensión	11 de 1.30x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)		Ladrillo macizo		Otro	
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo una altura de 1.50 metros.
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)		Concreto		Otro	
	Dimensiones	8 de 0.13x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.15	Unión dentado muro-columna.
Barras de acero (")		Estribos		Longitud de los ganchos de los estribos menor a 6 veces el diámetro de la barra.	
	Dimensiones \emptyset	1/2	Dimensiones \emptyset	1/4	
Vigas (m)		Aceros de vigas (")			
	Dimensiones (m)	0.20x0.20		1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Sánchez Hoyos del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 17

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 22 de Marzo del 2015			
Vivienda N°: 16			
Familia: Huaripata Ramirez			
Cantidad de personas en la vivienda: 7			
Dirección: Jr. Mariscal Cáceres			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Enero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, 30 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
al día siguiente			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 3 veces al día durante 3 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Concreto con piedra deslizadora en zapatas.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.30x0.20	
(m)	Dimensión	11 de 1.30x1.35	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		concreto		Aparejo en soga y asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.
	Dimensiones	7 de 0.15x0.25	Dimensiones	4 de 0.20x0.15	
	Barras de acero		Estribos		
(")	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	1/4	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.15	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Mariscal Cáceres del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 18

Elemento		Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata	Viga de Cimentación		No se raya las superficies de concreto después de vaciado.		
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho			0.30x0.20
(m)	Dimensión	10 de 1.20x1.00	4 Barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo	Otro		Aparejo en soga. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.		
	Dimensiones	7x12x22	Dimensiones			
(cm)	Juntas	2.5 - 3				
Columnas (m)	Concreto	Otro		Unión dentado muro-columna		
	Dimensiones	10 de 0.15x0.25	Dimensiones			
	Barras de acero	Estribos				
(")	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4		

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. La Paz del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 19

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA					
Fecha de encuesta: 24 de Marzo del 2015 Vivienda N°: 18 Familia: Cabrera Bazán Cantidad de personas en la vivienda: 8 Dirección: Jr. Sánchez Hoyos Número de pisos: 1 Proyecto para: 5					
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?				si	
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?				Marzo del 2015	
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?				ladrillera el Cerrillo	
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?				si, 30 minutos antes del asentado	
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?				Cerro el Gavilán	
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?				al día siguiente	
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?				si, 3 veces al día durante 6 días	
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?				si	

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		No se raya la superficie entre juntas de concreto.
	Profundidad	1.50	Alto x Ancho	0.50x0.20	
(m)	Dimensión	15 de 2.30x1.80	4 Barras de acero	5/8"	Aparejo en soga y cabeza en los muros de albañilería.
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Regado de los ladrillos el mismo día del asentado.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribos menor al diametro de barra.
	Dimensiones	10 de 0.15x0.40	Dimensiones	5 de 0.20x0.35	
	Barras de acero		Estribos		
(")	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Sánchez Hoyos del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.


Cuadro N° 20

Elemento		Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación			
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.20		
(m)	Dimensión	1.30x1.30	4 Barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se humedece con lechada(cemento más agua) el concreto del sobrecimiento. Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm; por no hacer uso del escantillón.	
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones			
(cm)	Juntas	2.5 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Otro			
	Dimensiones	0.15x0.25	Dimensiones			
(")	Barras de acero		Estribos			
	Dimensiones \emptyset	1/2	Dimensiones \emptyset	1/4		

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Shaullo del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 21

			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 01 de Abril del 2015 Vivienda N°: 24 Familia: Chilón Rojas Cantidad de personas en la vivienda: 7 Dirección: Av. Tahuantisuyo Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda? si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla? Enero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ? ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ? si, 30 minutos antes del asentado			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ? Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza? Despues de 12 horas			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado? si, 3 veces al día durante 4 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra? si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características			Observaciones	
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.50x0.20	
(m)	Dimensión	1.40x1.40	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm; por no hacer uso del escantillón.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		No hay separación de junta sísmica con la vivienda vecina.
	Dimensiones	0.15x0.25	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	

Ficha de evaluación de la vivienda en la Av. Tahuantisuyo del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 22

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 2 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 25			
Familia: Cachi Portal			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. Morales			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante cinco días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas lisas entre uniones de concreto.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	12 de 1.30x1.30	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm; por no hacer uso del escantillón.Regado de los ladrillos el mismo día.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	9 de 0.15x0.20	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	3/8	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Morales del sector de Mollepampa- Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 23




EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 03 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 26			
Familia: Julcamoro Sanchez			
Cantidad de personas en la vivienda: 3			
Dirección: Pasaje Elias Aguirre			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Febrero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera Huacataz			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, dos hora antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Guitarrero			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, depende del clima durante 5 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas lisas entre uniones de concreto. Concreto ciclópeo en zapatas.
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.40x0.15	
	Dimensión	10 de 1.10x1.15	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm; por no hacer uso del escantillón. Regado de los ladrillos el mismo día.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	7 de 0.15x0.20	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
	Barras de acero		Estribos		
(")	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el pasaje Elías Aguirre del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N°25

 						
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA						
Fecha de encuesta: 05 de Abril del 2015						
Vivienda N°: 28						
Familia: Quispe Sanchez						
Cantidad de personas en la vivienda: 3						
Dirección: Pasaje Santa Anita						
Número de pisos: 1		Proyectado para: 3				
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?						
si						
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?						
Enero del 2015						
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?						
ladrillera el cerrillo						
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?						
si, dos horas antes de asentar los ladrillos						
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?						
Cerro el Gavilán						
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?						
Al día siguiente del vaciado						
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?						
si, durante una semana						
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?						
si						
Característica de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características				Observaciones	
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas lisas entre uniones de concreto.	
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.40x0.15		
(m)	Dimensión	8 de 1.00x1.10	4 Barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Regado de los ladrillos el mismo día. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.	
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones			
(cm)	Juntas	2.5 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Otro		Hormigón de cerro para elaborar concreto de confinamientos.	
	Dimensiones	6 de 0.15x0.20	Dimensiones	2 de 0.20x0.20		
(")	Barras de acero		Estribos			
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8		

Ficha de evaluación de la vivienda en el Pasaje Santa Anita del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°26

			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 06 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 29			
Familia: Zavala Rojas			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Av. Jesús de Nazaret			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Enero del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, dos horas antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas lisas entre uniones de concreto.
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	13 de 1.40x1.30	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Juntas verticales llenas en la última hilada en una jornada de trabajo.
	Dimensiones	8x11x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Falta de separación con junta sísmica con la vivienda vecina.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.20	Dimensiones	5 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	3/8	
Vigas	Dimensiones (m)	0.20x0.15	Aceros de vigas ("	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en la Av. Jesús de Nazaret del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 27


EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 07 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 30			
Familia: Coronado Chuquilin			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. Alfonso Ugarte			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, tres horas antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas lisas entre uniones de concreto.
	Profundidad	1.00	Alto x Ancho	0.40x0.15	
(m)	Dimensión	9 de 1.00x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Regado de los ladrillos el mismo día del asentado.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		Longitud del gancho 5 cm. del estribo \varnothing 1/2.
	Dimensiones	6 de 0.15x0.20	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones \varnothing	1/2	Dimensiones \varnothing	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Alfonso Ugarte del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 28

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA					
Fecha de encuesta: 07 de Abril del 2015					
Vivienda N°: 31					
Familia: Peralta Muñoz					
Cantidad de personas en la vivienda: 5					
Dirección: Jr. Sanchez Hoyos					
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4					
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?					
si					
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?					
Febrero del 2015					
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?					
ladrillera el cerrillo					
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?					
si, dos horas antes de asentar los ladrillos					
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?					
Cerro el Gavilán					
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?					
Al día siguiente del vaciado					
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?					
si, dos veces al dia durante una semana					
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?					
si					
Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características			Observaciones	
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Humedecido con lechada de cemento en superficie del sobrecimiento
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	11 de 1.30x1.25	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		concreto		Se usó hormigón de cerro para el concreto de columna.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.20	Dimensiones	3 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones \emptyset	1/2	Dimensiones \emptyset	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Sánchez Hoyos del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 29

Elemento		Características				Observaciones
Cimentación (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Juntas de construcción de concreto lisas.	
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.15		
(m)	Dimensión	10 de 1.10x1.00	4 Barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Humedecido de los ladrillos el mismo día del asentado. Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.	
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones			
(cm)	Juntas	2.5 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Otro		Falta de separación con junta sísmica con vivienda vecina.	
	Dimensiones	11 de 0.15x0.20	Dimensiones			
(")	Barras de acero		Estribos			
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	1/4		

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. Jesús de Nazaret y Jr. Túpac Amaru del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 30

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 08 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 33			
Familia: Briones Narro			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. Colonial			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, tres horas antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 5 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		
	Profundidad	1.40	Alto x Ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	11 de 1.30x1.40	4 Barras de acero (")	1/2	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		concreto		Longitud de los ganchos de los estribos menor a 6 veces el diámetro de la barra.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.2 0	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Colonial del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: propia.

Cuadro N° 31

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 09 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 34			
Familia: Quispe Tejada			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. Mariscal Cáceres			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, tres horas antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al dia durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		
	Profundidad	1.30	Alto x Ancho	0.40x0.15	
(m)	Dimensión	10 de 1.30x1.25	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud de los ganchos de los estribos menor a 6 veces el diámetro de la barra.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.20	Dimensiones	2 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Mariscal Cáceres del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 32

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 10 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 35			
Familia: Reyes Chávez			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. Tahuantisuyo			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		Concreto ciclópeo en zapatas.
	Profundidad	1.40	Alto x Ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	12 de 1.40x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		concreto		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	9 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	1/4	
Vigas	Dimensiones (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas (")	1/2	

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. Tahuantisuyo del sector de Mollepampa-Cajamarca.
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 33

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 11 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 36			
Familia: Vargas Urteaga			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. Tupac Amaru			
Número de pisos: 1 Proyecto para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 7 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación		No se raya el concreto despues de vaciado en el sobrecimiento para quedar rugoso.
	Profundidad	1.75	Altox Ancho	0.60x20	
(m)	Dimensión	16 de 1.40x1.30	6 barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Asentado de ladrillos en una jornada de trabajo una altura de 1.50 metros.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		
	Dimensiones	10 de 0.15x0.25	Dimensiones	6 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ∅	5/8	Dimensiones ∅	3/8	

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. Túpac Amaru del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 34

Elemento		Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación			
	Profundidad	1.30	Altox Ancho	0.40x0.15		
(m)	Dimensión	11 de 1.40x1.20	4 barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro			Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Regado de ladrillos el mismo día del asentado.
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones			
	Juntas	2 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud de los ganchos del estribo menor a 7 cm.	
	Dimensiones	8 de 0.13x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20		
(")	Barras de acero		Estribos			
	Dimensiones \emptyset	1/2	Dimensiones \emptyset	1/4		

Ficha de evaluación de la vivienda en Jr. Morales del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA	
Fecha de encuesta: 13 de Abril del 2015	
Vivienda N°: 38	
Familia: Gonzales Portal	
Cantidad de personas en la vivienda: 4	
Dirección: Pasaje Elias Aguirre y Jr. Sánchez Hoyos	
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?	
si	
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?	
Abril del 2015	
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?	
ladrillera el Cerrillo	
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?	
si, el mismo día de asentar los ladrillos	
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?	
Cerro el Guitarreo	
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?	
Al día siguiente del vaciado	
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?	
si, dos veces al dia durante 7 dias	
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?	
si	



Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		
	Profundidad	1.35	Alto x Ancho	0.30x0.15	
(m)	Dimensión	10 de 1.40x1.20	4 barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se asienta en una jornada de trabajo 1.50 m. de altura en el muro.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Otro		No se humedece la junta de concreto antes del vaciado.
	Dimensiones	10 de 0.15x0.25	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el pasaje Elías Aguirre y Jr. Sánchez Hoyos del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 36

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA					
Fecha de encuesta: 14 de Abril del 2015					
Vivienda N°: 39					
Familia: Mejía Sánchez					
Cantidad de personas en la vivienda: 4					
Dirección: Jr. Tiwinza y Túpac Amaru					
Número de pisos: 1		Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?					
si					
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?					
Abril del 2015					
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?					
ladrillera el Cerrillo					
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?					
si, dos horas antes de asentar los ladrillos					
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?					
Cerro el gavián					
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?					
Al día siguiente del vaciado					
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?					
si, dos veces al dia durante una semana					
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?					
si					
Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento		Características			Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		
	Profundidad	1.35	Altos ancho	0.40x0.15	
(m)	Dimensión	10 de 1.40x1.20	4 barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. En los muros las Juntas verticales llenas en una jornada de trabajo.
	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribo es menor a 6 Db.
	Dimensiones	7 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Tiwinza y Túpac Amaru del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 37



EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 15 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 40			
Familia: Terrones Díaz			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. La Paz			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera de Baños del Inca			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características			Observaciones		
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Humedecido con lechada de cemento en la superficie del sobrecimiento.	
	Profundidad	1.30	Alto x ancho	0.40x0.20		
(m)	Dimensión	11 de 1.30x1.20	4 barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro			
(cm)	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.	
	Juntas	2 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud de ganchos de los estribos menor a 7 cm.	
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20		
	(")	Barras de acero		Estribos		
		Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø		1/4

Ficha de evaluación de la vivienda en la Av. La paz del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 38

			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 16 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 41			
Familia: Díaz Raico			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Jr. Huamantanga			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 4			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 6 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Concreto endurecido no rugoso en juntas de construcción.
	Profundidad	1.30	Altoxancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	13 de 1.40x1.20	4 barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Para la dosificación del concreto se usa hormigón de cerro.
	Dimensiones	09 de 0.15x0.30	Dimensiones	4 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	1/4"	
Vigas	Dimensión (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas (")	1/2"	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Huamantanga del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 39

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 17 de Abril del 2015 Vivienda N°: 42 Familia: Sangay Chalán Cantidad de personas en la vivienda: 08 Dirección: Jr. Yurimaguas Número de pisos: 1 Proyectado para: 6			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día, antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 6 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		No se raya el concreto de la zapata después de vaciado para que esté rugosa.
	Profundidad	1.90	Alto x ancho	070x0.20	
(m)	Dimensión	15 de 1.40x1.30	6 barras de acero	5/8"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Unión dentado muro-columna.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.30	Dimensiones	7 de 0.20x0.30	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	3/4	Dimensiones ø	3/8"	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Yurimaguas del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 40

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 18 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 43			
Familia: Muñoz Suarez			
Cantidad de personas en la vivienda: 3			
Dirección: Jr. Morales			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día, antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 7 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		No se raya el concreto de la zapata después de vaciado para que esté rugosa.
	Profundidad	1.20	Altos ancho	0.30x0.15	
(m)	Dimensión	10 de 1.30x1.20	4 barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribo 5 cm.
	Dimensiones	6 de 0.15x0.20	Dimensiones	4 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Jr. Morales del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 41

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 19 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 44			
Familia: Saldaña Doberty			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Pasaje San Pedro			
Número de pisos: 1		Proyectado para: 5	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, un día antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 7 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de Cimentación		No se raya las juntas de concreto después de vaciado para que esté rugosa.
	Profundidad	1.50	Alttox Ancho	0.30x0.20	
(m)	Dimensión	14 de 1.45x1.20	4 Barras de acero	5/8"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x21	Dimensiones		
	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribo 6 cm.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.35	Dimensiones	6 de 0.20x0.30	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4	

Ficha de evaluación de la vivienda en el Pasaje San Pedro del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 42

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA

Fecha de encuesta: 20 de Abril del 2015
 Vivienda N°: 45
 Familia: Sanchez Mendoza
 Cantidad de personas en la vivienda: 5
 Dirección: Jr. Túpac Amaru
 Número de pisos: 1 Proyectado para: 4



1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?

si

2.- ¿Cuándo empezó a construirla?

Abril del 2015



3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?

ladrillera el cerrillo

4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?

el mismo día, antes de asentar los ladrillos

5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?

Cerro el Guitarrero

6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?

Al día siguiente del vaciado

7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?

si dos veces, durante una semana.

8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?

si




Ficha
de

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación		Se empleó piedra deslizador para con el concreto para zapatas.
	Profundidad	1.10	Alto x Ancho	0.30x0.15	
(m)	Dimensión	12 de 1.20x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Colocación de tubería de 10 cm. entre muro y columna. Espesor de junta 2.5 cm.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.0 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	4 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	3/8	

evaluación de la vivienda en el Jr. Túpac Amaru del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: propia.

Cuadro N° 43

			
EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 21 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 46			
Familia: Sangay Ramires			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. Héroes del Cenepa y Jirón Mariscal Cáceres			
Número de pisos: 1		Proyectado para: 4	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, el mismo día, antes de asentar los ladrillos			
5.- ¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al día durante 7 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapatas		Viga de cimentación		No se raya las juntas de concreto después de vaciado para que esté rugosa.
	Profundidad	1.40	Alto x Ancho	0.30x0.15	
(m)	Dimensión	12 de 1.10x1.30	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Espesor de junta 2.5 -3.0 cm. Regado de ladrillos el mismo día de asentado.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.0 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud de los ganchos de los estribos menor a 6 veces el diámetro de la barra
	Dimensiones	7 de 0.30x0.25	Dimensiones	5 de 0.15x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	3/8	

Ficha de evaluación de la vivienda en la Av. Héroes del Cenepa y Jr. Mariscal Cáceres del sector de Mollepampa-Cajamarca. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 44

Elemento		Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Cimiento Concreto ciclópeo tamaño máximo a 10". Tubería de ø10 cm. entre muro – columna.	
	Profundidad	1.00	Altos ancho	0.40x0.20		
(m)	Dimensión	9 de 1.00x1.00	4 Barras de acero	1/2"		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.	
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones			
(cm)	Juntas	2 - 3				
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribo 5 cm.	
	Dimensiones	0.15x0.25	Dimensiones			
(")	Barras de acero		Estribos			
	Dimensiones ø	1/2	Dimensiones ø	1/4		

Ficha de

evaluación de la vivienda en la Calle Virgen del Rosario del sector de Mollepampa- Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 45

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 25 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 48			
Familia: Julcamoro Sanchez			
Cantidad de personas en la vivienda: 5			
Dirección: Av. La Paz			
Número de pisos: 1		Proyectado para: 3	
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Marzo del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el Cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, una hora antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Guitarrero			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, 2 veces al día durante 5 días			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Cimiento concreto ciclópeo tamaño máximo varía entre 5 a 10".
	Profundidad	1.10	Altos ancho	0.40x0.15	
(m)	Dimensión	9 de 1.00x1.10	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		Espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm. Regado de los ladrillos el mismo día de asentarlos.
	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		
	Dimensiones	6 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.20	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones Ø	1/2	Dimensiones Ø	1/4	
Vigas	Dimensión (m)	0.15x0.20	Aceros de vigas	1/2"	

Ficha de evaluación de la vivienda en Av. La Paz del sector de Mollepampa-Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 46

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA			
Fecha de encuesta: 26 de Abril del 2015			
Vivienda N°: 49			
Familia: Saavedra Rodrigues			
Cantidad de personas en la vivienda: 4			
Dirección: Jr. Túpac Amaru y Av. Héroes del Cenepa			
Número de pisos: 1 Proyectado para: 2			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?			
si			
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?			
Abril del 2015			
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?			
ladrillera el cerrillo			
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?			
si, un día antes de asentar los ladrillos			
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?			
Cerro el Gavilán			
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?			
Al día siguiente del vaciado			
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?			
si, dos veces al dia durante una semana			
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?			
si			

Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Cimiento Concreto ciclópeo tamaño máximo a 10". Tubería de \varnothing 10 cm. entre muro – columna.
	Profundidad	1.20	Altox ancho	0.40x0.20	
(m)	Dimensión	11 de 1.20x1.20	4 Barras de acero	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		
(cm)	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		Se excede el espesor de las juntas con mortero mayor a 1.5 cm.
	Juntas	2 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Longitud del gancho de estribo 5 cm.
	Dimensiones	8 de 0.15x0.25	Dimensiones	3 de 0.20x0.25	
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones \varnothing	1/2	Dimensiones \varnothing	1/4	

Ficha de evaluación de una vivienda en el Jr. Túpac Amaru y Av. Héroes del Cenepa del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 47

EVALUACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA					
Fecha de encuesta: 27 de Abril del 2015					
Vivienda N°: 50					
Familia: Chávez Salazar					
Cantidad de personas en la vivienda: 5					
Dirección: Jr. Nazaret					
Número de pisos: 1		Proyectado para: 3			
1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?					
si					
2.- ¿Cuándo empezó a construirla?					
Abril del 2015					
3.- ¿De cual ladrillera provienen las unidades de albañilería ?					
ladrillera el cerrillo					
4.- ¿Regó los ladrillos y que tiempo los regó ?					
si, un día antes de asentar los ladrillos					
5.-¿ La arena gruesa para el mortero de que cantera proviene ?					
Cerro el Gavilán					
6.- ¿El desencofrado de las columnas después de que tiempo se realiza?					
Al día siguiente del vaciado					
7.- ¿Se realiza el curado del muro después de asentado?					
si, dos veces al día durante seis días					
8.- ¿Hace uso de los planos de construcción en obra?					
si					
Característica de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Zapata		Viga de cimentación		Se humedece con lechada sobre el sobrecimiento para asentar los ladrillos.
	Profundidad	1.20	Altox ancho	0.40x15	
(m)	Dimensión	10 de 1.20x1.10	4 Barras de acero .	1/2"	
Muros (cm)	Ladrillo macizo		Otro		Se humedecen los ladrillos el mismo día del asentado de las unidades.
	Dimensiones	8x12x22	Dimensiones		
(cm)	Juntas	2.5 - 3			
Columnas (m)	Concreto		Concreto		Falta de separación con junta sísmica con la vivienda vecina.
	Dimensiones	10 de 0.15x0.20	Dimensiones		
(")	Barras de acero		Estribos		
	Dimensiones ø	5/8	Dimensiones ø	3/8	
Vigas	Dimensión (m)	0.20x0.20	Aceros de vigas	1/2"	

Ficha de evaluación de una vivienda en el Jr. Nazaret del sector de Mollepampa-Cajamarca

Fuente: Elaboración propia.

GUIA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DESDE LA CIMENTACIÓN (ZAPATAS AISLADAS)

Para albañiles y maestros de obras

1. Consideraciones para tipos de suelos donde va la cimentación del muro portante

Se debe realizar el estudio de suelos, para saber las características del suelo sobre el cual se va a construir.

La profundidad mínima del nivel del fondo de cimentación (N.F.C.) será de un metro, siempre y cuando aparezca terreno firme.

2. Solado

Luego de terminada la excavación de las zanjas, se vaciará el solado con un espesor de 10 centímetros, cuya dosificación es de una bolsa de cemento por doce latas de hormigón más agua. Esto dejará un área plana y compacta para colocar las columnas apropiadamente.

3. Armadura para columna

Los aceros longitudinales de las columnas deberán ir unidos o atortoladas con alambre N° 16 a los estribos y distanciados como se señale en los planos.

Para los estribos, la longitud del gancho debe ser seis veces el diámetro de la barra.

La columna se ubicará sobre el solado en el fondo de la zanja, sosteniéndola sobre uso dados de concreto de 10 centímetros de altura.

4. Vaciado del concreto en la zanja de la zapata

Antes de verter el concreto en el interior de las zanjas se, se tiene que revisar que esta esté limpia, luego mojar las paredes y el fondo de la zanja con agua. Esto impedirá que el terreno seco chupeagua del concreto.

Para la elaboración del concreto es más ventajoso emplear una mezcladora o prepararla a mano en un área limpia.

Para la dosificación del concreto en los cimientos es de una bolsa de cemento por 10 latas de hormigón más 30 % en volumen de piedra deslizadora (25 centímetros) más agua.

El vertido del concreto se efectuará en capas, osea, se verterá una capa de concreto, y posterior, encima de ésta se acomodarán las piedras y así repetidamente hasta alcanzar la altura requerida.

En la colocación de las piedras deslizadoras evitar unir las unas con otras, no amontonar las piedras y todas queden embebidas por el concreto.

Se debe compactar el concreto de preferencia con una vibradora o una varilla de acero.

Luego del vaciado del concreto en los cimientos se deberá rayarse a una profundidad de 5 milímetros, para una buena adherencia con el concreto de la viga de cimentación.

5. Viga de cimentación con concreto armado.

Los aceros que conforman la viga deberán ir unidos o atortoladas con alambre N° 16 a los estribos y distanciados como se señale en los planos.

Antes de encofrar la armadura de acero de la viga deberá quedar a una altura de 7 centímetros sobre el cimiento.

Para que haya una buena adherencia del acero con el concreto, las barras de acero estarán limpias, sin grasa.

Dosificación del concreto para la viga de cimentación es de una bolsa de cemento por 4 latas de arena gruesa de río más 4 latas de piedra chancada de ½ " más agua que varía entre 20 y 40 litros.

6. Sobrecimiento

Se construirá sobre la viga de cimentación y tendrá el mismo ancho del muro que sostendrá.

La altura del sobrecimiento será de 10 centímetros sobre el piso terminado.

Instalar el encofrado, revisar que las tablas no estén curvas o arqueadas y estén limpias.

Con un trapo humedecido con petróleo pasar por las caras internas de las tablas.

Controlar la verticalidad del encofrado con una plomada.

Para la elaboración del concreto es más ventajoso emplear una mezcladora o prepararla a mano en un área limpia.

Para la dosificación del concreto en el sobrecimiento es de una bolsa de cemento por 08 latas de hormigón más 40 % en volumen de piedra deslizadora (10 centímetros) más agua.

Humedecer con agua el concreto de la viga de cimentación antes del vaciado del sobrecimiento.

El vertido del concreto se efectuará en capas, osea, se verterá una capa de concreto, y posterior, encima de ésta se acomodarán a mano las piedras y así repetidamente hasta alcanzar la altura requerida.

Compactar el concreto con una vibradora o en todo caso con una varilla de acero de tamaño manipulable.

Terminado el vaciado del concreto para el sobrecimiento rayar la superficie a una profundidad de 5 milímetros, para una buena adherencia entre el mortero del asentado de la primera hilada de las unidades de albañilería.

Figura N° 1



Figura N° 1: Rayado del concreto sobre el sobrecimiento.

Fuente: propia

Al día siguiente desencofrar y humedecer el concreto del sobrecimiento por 7 días.

7. Muros

7.1 Ladrillos

Para la construcción de los muros de albañilería emplear ladrillos industriales o maquinados o en todo caso utilizar ladrillos artesanales pero antes realizar un muestreo al azar de 10 ladrillos del lote en venta y llevarlos a un laboratorio para los ensayos básicos correspondientes (resistencia a la compresión, succión, alabeo) para asegurarse que los ladrillos cumplan con lo requerido por la norma E.070 (albañilería).

7.2 Humedecido de los ladrillos

Humedecer los ladrillos por media hora un día antes del asentado, para evitar que succionen agua del mortero.

De este modo se consigue una mejor adherencia entre el mortero y ladrillo.
Cuando los ladrillos tuvieran polvo se recomienda limpiarlos con una brocha.

7.3 Preparación del mortero

Para la elaboración del mortero se recomienda usar arena gruesa de río ya que la arena de cerro no cumple con la granulometría requerida por norma E.070 (albañilería).

Mezclar el cemento y la arena gruesa en seco dentro de una batea y agregándole agua hasta que sea trabajable. Dosificación del mortero una bolsa de cemento por 8 latas de arena gruesa más agua a criterio del albañil.

Se recomienda no retemplar al mortero agregándole agua más de una vez.

7.4 Construcción de muros

a. Primera hilada

Antes de construir la primera hilada de muro presenta los ladrillos sin mortero (emplantillado) para ver cómo van a ser los amarres de los ladrillos.

Verificar que la superficie del sobrecimiento esté limpia y nivelada

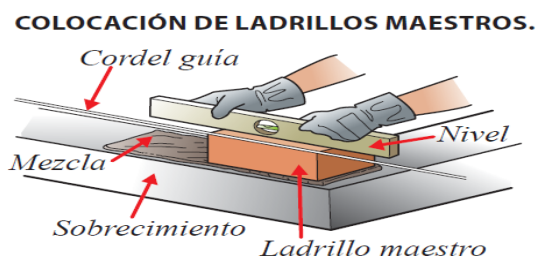
Humedecer la parte superior rugosa del sobrecimiento con agua.

Para la construcción de la primera hilada coger mezcla de la batea con el badilejo y esparcirla sobre el sobrecimiento.

Colocar los ladrillos sobre la mezcla que se ha echado, se mueve levemente, y se aplasta hacia abajo para obtener su preciso asentado y se verifica que el borde de los ladrillos roce el cordel que unen a los ladrillos maestros; retirar la rebaba de mortero que se produce durante el asentado.

Para la construcción de las hiladas superiores coloca mezcla sobre la hilada inferior y llenar también las juntas verticales.

Figura N° 2



Fuente: Manual maestro constructor

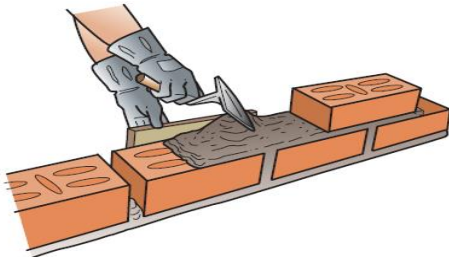
Figura N° 3



Fuente: Manual maestro constructor.

Figura N° 4

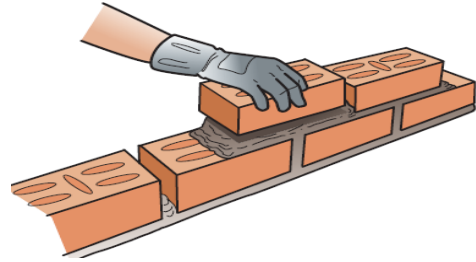
**DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA
CON EL BADILEJO.**



Fuente: Manual maestro constructor

Figura N° 5

COLOCACION DEL LADRILLO.



Fuente: Manual maestro constructor

Figura N° 6



**AFINACIÓN DEL
NIVELADO DEL
LADRILLO.**

Fuente: Manual maestro constructor.

b. Juntas verticales y horizontales

No hacer juntas de más de 1.5 cm. de espesor. Las juntas mayores de 15 milímetros de espesor debilitan al muro.

Se recomienda que en la primera jornada de trabajo, se deje libre la junta vertical de la última hilada; para evitar las juntas frías, entre la continuación del muro y el muro ya construido.

Para que haya una buena adhesión adecuada, al comienzo de la segunda jornada del asentado limpiar y humedecer si es que los ladrillos requieren agua.

Figura N° 7



Figura N° 7: Juntas verticales libres sin mortero en una jornada de trabajo

Fuente: Aceros Arequipa.

Colocar escantillones para controlar el espesor de las juntas horizontales.

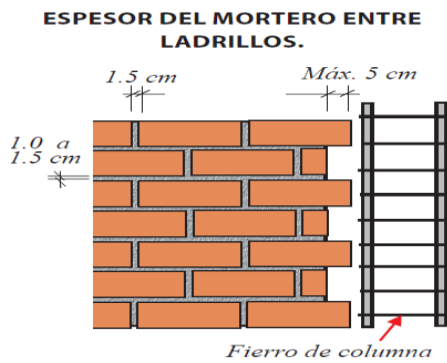
Figura N°: 8



Figura N° 8: Uso de la regla escantillón

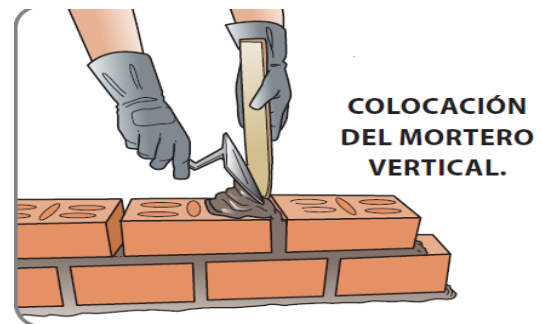
Fuente: Construcción y mantenimiento de viviendas para albañilería.

Figura N° 9



Fuente: Manual maestro constructor

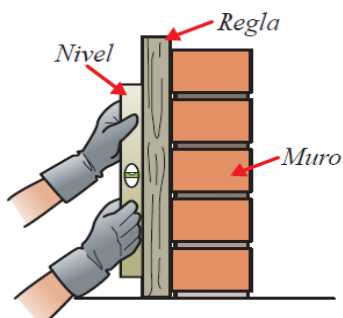
Figura N° 10



Fuente: Manual maestro constructor

Figura N° 11

CONTROL DE VERTICALIDAD DEL MURO CON PLOMADA.



Fuente: Manual maestro constructor

Figura N° 12

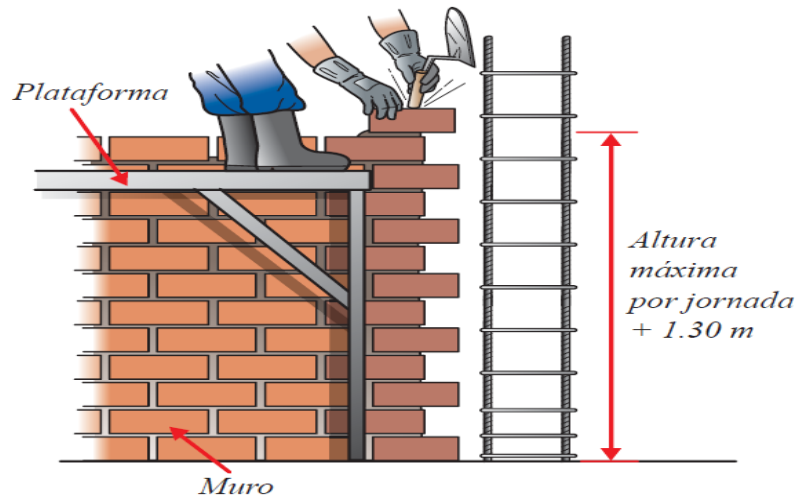


Fuente: Construcción y mantenimiento de viviendas para albañilería.

c. Avance por día

No construir más de 1.30 metros de altura de muro en una jornada de trabajo. Si se asienta una altura mayor, el muro se deforma y por consiguiente se desalinea. Además el muro se puede caer ya que la mezcla del mortero está fresca aún.

Figura N° 13



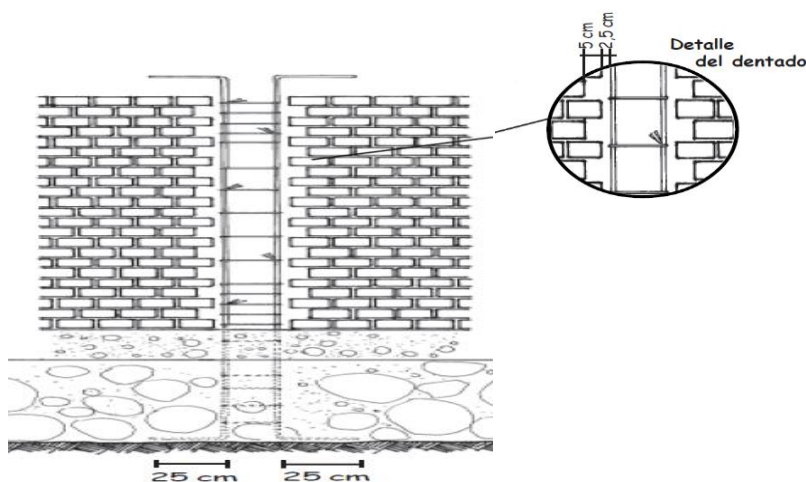
Fuente: Manual maestro constructor

d. Unión columna – muro

Para que las columnas puedan confinar bien a los muros dejar un dentado en el muro a los lados de cada columna.

En la unión columna-muro, el diente del ladrillo no debe de exceder de 5 centímetros de longitud.

Figura N° 14



Fuente: Construcción y mantenimiento de viviendas para albañilería.

8. Columnas

Después de levantado el muro, se procede a armar los encofrados de las columnas, Estos encofrados servirán, como moldes durante el vertido del concreto.

Para evitar choques entre viviendas durante un sismo, colocar junta sísmica antes del encofrado de las columnas.

Figura N° 15



Figura N° 16



Figura N°15: colocado de tecnopor para junta sísmica

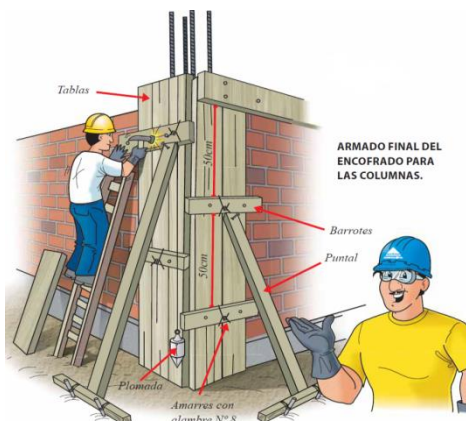
Figura N° 16: Instalación de tecnopor para junta sísmica

Fuente: Propia. Fuente: Propia.

Antes de colocar los encofrados revisar que los aceros de las columnas tengan unidas unos dados de 3 centímetros de espesor, para prevenir que se unan con el encofrado.

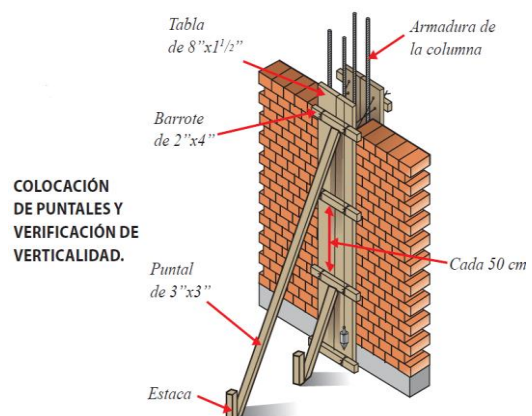
Antes de instalar el encofrado, revisar que las tablas no estén curvas o arqueadas y estén limpias. Así los aceros tendrán el recubrimiento necesario.

Figura N°: 17



Fuente: Manual maestro constructor

Figura N° 18



Fuente: Manual maestro constructor

Antes de vaciar el concreto humedecer con agua la base de la columna y las paredes del encofrado con petróleo.

No se debe emplear lechada de cemento para humedecer las juntas de concreto en la base de la columna.

8.1 Llenado de las columnas

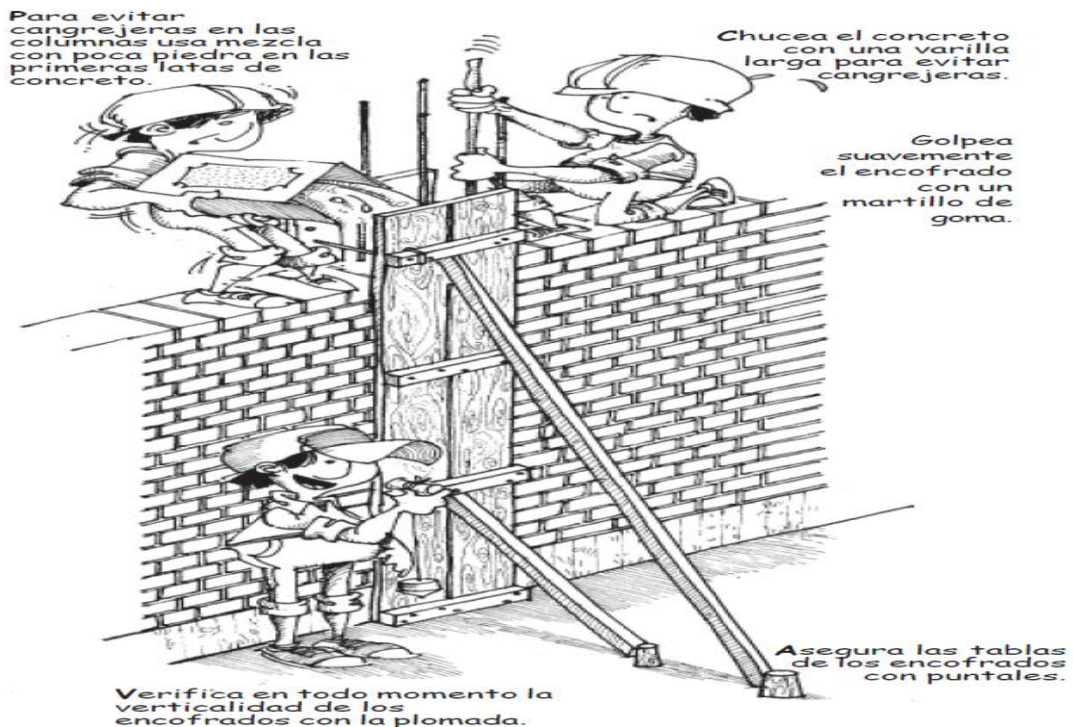
Es mejor usar una mezcladora tipo trompo para elaborar mezclas uniformes. Usar latas o baldes para llevar la mezcla desde el trompo hasta la parte superior de los encofrados. Vaciar el concreto dentro de los encofrados con cuidado.

La dosificación para el concreto de columnas es de una bolsa de cemento por 4 latas de arena gruesa de río y 4 latas de piedra chancada de 1/2", más agua.

La cantidad de agua depende de la humedad de los agregados, lo más preferible es entre 20 ó 40 litros.

El concreto de las columnas tendrá un recorrido desde el cimiento y no del sobrecimiento.

Figura N° 19



Fuente: Construcción y mantenimiento de viviendas para albañilería.

8.2 Desencofrado de columnas

Culminado el vaciado, al día siguiente se realiza el desencofrado de la columna.

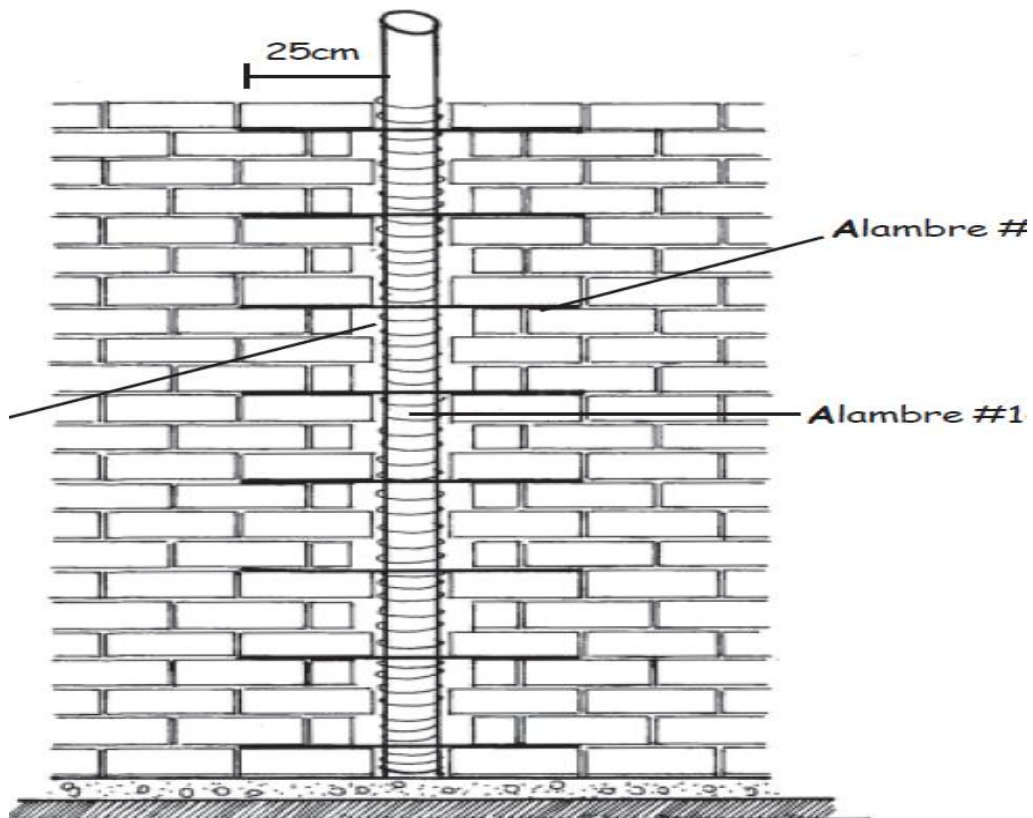
Por último se empieza con el curado durante una semana como mínimo.

9. Montajes de desagüe y ventilación

Solo cuando el diámetro de las tuberías tengan 55 milímetros se colocarán en falsas columnas y se rellenarán con concreto líquido (grout), y usar chicotes de alambre N° 8 cada tres hiladas para que unan las partes divididas del muro y envolver las tuberías con alambre N° 16.

Rellenar las falsas columnas con concreto fluido 1:6.

Figura N°: 20



Fuente: Construcción y mantenimiento de viviendas para albañilería

FOTOS

Foto N° 1



Fotografía N°1: Vivienda en construcción no tiene junta sísmica con la vivienda vecina ubicada en el Jr. Jerusalén s/n.

Foto N° 2



Fotografía N°2: Juntas verticales llenas con mortero en una jornada de trabajo, vivienda ubicada en Av. Héroes del Cenepa.

Foto N° 3



Fotografía N°3: La Norma E.070 (Albañilería) no permite asentar en una jornada de trabajo mayor a 1.30 metros de altura en muros portantes de albañilería. Además las juntas verticales llenas con mortero en una jornada de trabajo en una vivienda ubicada en Av. Jesús de Nazaret y Túpac Amaru.

Foto N° 4



Fotografía N° 4: Superficie de concreto fraguado del sobrecimiento no rayado; por consiguiente no rugoso, vivienda ubicada en el Jr. Sánchez Hoyos.

Foto N° 5



Fotografía N°5: La Norma E.070 (Albañilería) no permite alojar tuberías mayores a 55 mm en muros portantes de albañilería, en la vivienda ubicada en el Jr. Túpac Amaru.

Foto N° 6



Fotografía N°6: Instalación de tubería entre columna y muro, en la vivienda ubicada en el Jr. San Luis y Jr. Fernando Belaunde Terry.

Foto N° 7



Fotografía N° 7: Humedecido del sobrecimiento con lechada de cemento, en la vivienda ubicada del Jr. San Luis.

Foto N° 8



Fotografía N° 8: Superficie de concreto en el sobrecimiento no rayado; por consiguiente no rugoso, en la vivienda ubicada del Jr. San Luis.

Foto N°9



Figura N° 9: Espesor de 3.5 centímetros de la junta vertical en un muro de albañilería en la vivienda ubicada en el Jr. 23 de setiembre del sector de Mollepampa– Cajamarca.

Foto N ° 10



Fotografía N°10: Humedecido de los ladrillos artesanales el mismo día del asentado, en la vivienda ubicada en la Calle Virgen del Rosario

Foto N° 11



Fotografía N° 11: Forma correcta de envolver al tubo con alambre # 16, en la vivienda ubicada en la calle Carlos Malpica s/n.

Foto N° 12



Fotografía N° 12: Concreto de sobrecimiento no rugoso, vivienda ubicada en el Jr. 23 de setiembre.

Foto N° 13



Foto N° 13: Tamizado de la arena gruesa para el análisis granulométrico

Foto N° 14



Foto N° 14: Corte de los ladrillos en mitades.

Foto N° 15



Fotografía N° 15: Ladrillos con capping

Foto N° 16



Fotografía N° 16: Falla del ladrillo luego de la carga .

Foto N° 17




Figura 17: Murete colocado en la máquina de ensayo en el laboratorio de la UNC.

Foto N° 18



Figura 18: Falla del murete posterior a la carga.

 Universidad Nacional de Cajamarca	ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL NTP 399.621
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

MARCA DE LA MÁQUINA DE ENSAYO: Amsler
 FECHA DE ENSAYO : 15 de Junio del 2015
 ESPECIMEN A ENSAYAR: Muretes de albañilería simple
 PROPIETARIO: Germán Benavides Chávez

Espécimen	Largo (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Diagonal (cm)	Carga máxima (Kg)	Área (cm ²)	V'm (kg/cm ²)
1	58.2	50.8	12.3	80.5	3.250	950.3	3.4
2	59.1	50.9	12.2	80.8	3.240	951.6	3.4
3	58.4	50.6	12.3	80.4	3.246	942.7	3.4

El resultado de la resistencia de compresión diagonal (V'm) es de 3.4 kg/cm²
 Para llegar a dicho resultado se usó la siguiente fórmula:

$$V'm = \frac{P}{A}$$

Donde:

P = Carga de rotura en Kilos

V_m = Resistencia a la compresión diagonal en kg/cm²

A = Área de la diagonal

D = Dimensión diagonal

L_p, H_p = Lados del murete

t_p = Espesor del murete

$$D = \sqrt{L_p^2 + H_p^2}$$

$$A = D \times t$$





ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN
NTP 399.605

MARCA DE MÁQUINA DE ENSAYO: PINZUAR
MODELO DE MÁQUINA DE ENSAYO: PC-39
MATERIAL: PILAS DE ALBAÑILERIA
OBRA: MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
UBICACIÓN: MOLLEPAMPA-CAJAMARCA
SOLICITANTE: GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

Nº PILA	Lp (cm)	tp (cm)	Hp (cm)	P(kg)	A=Lp*tp(cm ²)	f _m =P/A(kg/cm ²)
1	21.0	12.0	28.7	12922.6	252.0	51.28
2	21.2	12.3	28.6	12855.5	261.0	49.25
3	21.1	12.1	28.7	13818.6	255.3	54.13

Cajamarca, 04 de Junio del 2015


Ing. Alberto Samuel Ortiz Tenorio
GERENTE GENERAL


Jorge Castresana
Tco. Laboratorio

LEONCIO PRADO N° 566
Cajamarca - Perú
Teléfono: 076-365574




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN
NTP 399.610

MARCA DE MÁQUINA DE ENSAYO: PINZUAR
MODELO DE MÁQUINA DE ENSAYO: PC-39
MATERIAL: MORTERO DE PEGA PARA UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
OBRA: MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
UBICACIÓN: MOLLEPAMPA-CAJAMARCA
SOLICITANTE: GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

ESPECIMEN	LARGO (cm ²)	ANCHO (cm ²)	AREA (cm ²)	FUERZA		f' mortero (MPa)	f' mortero (Kg/cm ²)	EDAD (dias)
				KN	N			
1	5.1	5.1	26.0	36.40	36400	14.1	143.0	28
2	5.1	5.0	25.5	37.49	37490	14.7	150.1	28
3	5.0	5.1	25.5	35.76	35760	14.0	143.0	28

Cajamarca, 28 de Mayo del 2015


Ing. Alberto Samuel Ortiz Tenorio
GERENTE GENERAL


SOPORTE CASTREJON
Tco. Laboratorio

■ LEONCIO PRADO N° 566
Cajamarca - Perú
Teléfono: 076-365574



ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

NTP 399.613

MODELO DE MÁQUINA DE ENSAYO: PC-39
MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
OBRA: MUROS DE ALBAÑILERÍA
UBICACIÓN: MOLLEPAMPA-CAJAMARCA
NORMA TECNICA: NTP 399.613 A.S.T.M. C39M – 10
SOLICITANTE: GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

ESPECIMEN	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			AREA BRUTA (cm ²)	FUERZA (Kn)	FUERZA (N)	f'b (Kg/cm ²)
	L1	L2	L prm	A1	A2	A prom				
1	211.2	210.7	211.1	120.1	119.7	120.0	253.320	141.55	141550	57.0
2	213.0	213.3	213.2	120.1	119.6	119.9	255.627	115.86	115860	46.2
3	216.6	216.1	216.4	125.3	124.7	125.0	270.500	111.11	111110	41.9
4	221.2	221.0	221.1	128.2	128.3	128.3	283.671	161.04	161040	57.9
5	220.1	219.7	217.0	128.0	127.8	127.9	277.543	117.40	117400	43.1
6	210.7	211.0	210.9	118.2	117.9	118.1	249.073	112.81	112810	46.2
7	211.2	210.7	210.9	118.3	117.9	118.1	249.073	135.57	135570	55.5
8	215.1	215.4	215.3	121.2	121.2	121.2	260.944	145.23	145230	56.8
9	213.2	212.8	213.0	123.2	123.1	123.2	262.416	152.84	152840	59.4
10	214.2	213.8	214.0	120.1	119.7	120.0	256.800	177.91	177910	70.7
11	212.2	212.8	212.5	121.1	121.7	121.4	257.975	162.91	177910	64.4

Marca PINZUAR – CALIBRACIÓN N° 041

Cajamarca, 28 de Mayo del 2015


Iny. Alberto Samuel Ortiz Tenorio
GERENTE GENERAL


JORGE CASTREJÓN CH

■ LEONCIO PRADO N° 566
Cajamarca - Perú
Teléfono: 076-365574




ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN
NTP 339.034 Y ASTM C 39

MARCA DE MÁQUINA DE ENSAYO: PINZUAR
MODELO DE MÁQUINA DE ENSAYO: PC-39
MATERIAL: CONCRETO PARA COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
OBRA: MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
UBICACIÓN: MOLLEPAMPA-CAJAMARCA
SOLICITANTE: GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

Probeta Nº	Fecha de vaciado	Edad (días)	Ø (mm)	Altura (mm)	Área (cm ²)	Fuerza (Kn)	Fuerza (N)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (Kg/ cm ²)
1	07/05/15	28	152.0	300.0	181.46	203.70	203700.0	11.22	114.5
2	07/05/15	28	151.0	301.0	179.08	202.90	195900.0	10.94	115.5
3	07/05/15	28	152.0	301.0	181.46	203.40	203400.0	11.26	114.3
4	07/05/15	28	152.0	300.0	181.46	201.41	201410.0	9.67	113.2
5	07/05/15	28	151.0	301.0	179.08	202.65	202650.0	10.48	115.4
6	07/05/15	28	152.0	301.0	181.46	201.34	201340.0	11.09	113.14

Cajamarca, 02 de Abril del 2015


CONCEL
Ing. Alberto Samuel Ortiz Tenorio
GERENTE GENERAL


JORGE CASTRESANA
Tco. Laboratorio

■ LEONCIO PRADO N° 566
Cajamarca - Perú
Teléfono: 076-365574




ENSAYO DE SUCCIÓN
NTP 399.604 y 399I613

OBRA : MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
MATERIAL : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
UBICACIÓN : MOLLEPAMPA-CAJAMARCA
SOLICITANTE : GERMÁN BENAVIDES CHÁVEZ

Espécimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso seco (gr)	Peso saturado (gr)	Succión (gr)
1	211	120	2861.5	2933.4	56.8
2	210	120	2238.1	2349.7	88.6
3	213	122	2747.8	2851.4	79.7
4	210	121	2553.7	2636.4	65.1
5	214	122	2866.7	2953.7	66.7

Cajamarca, 01 de Mayo del 2015


CONCEL
Ing. Alberto Samuel Ortiz Tenorio
GERENTE GENERAL


JORGE CASTRESANA
Tco. Laboratorio

■ LEONCIO PRADO N° 566
Cajamarca - Perú
Teléfono: 076-365574



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 100 - 2016

Página : 1 de 2

Expediente : T 103-2016
Fecha de emisión : 2016-04-22

1. Solicitante : CONCEL S.A.C.

Dirección : JR. LEONCIO PRADO NRO. 566 BR. LA COLMENA - CAJAMARCA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PINZUAR

Modelo de Prensa : PC-4C

Modelo de Prensa : 293

Capacidad de Prensa : 1200 kN

Marca de indicador : PINZUAR

Modelo de Indicador : PC-42

Serie de Indicador : 293

Marca de Transductor : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del Laboratorio de Estructuras antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. NUEVO CAJAMARCA 386 - BARRIO MOLLEPAMPA - CAJAMARCA
21 - ABRIL - 2016

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma **ASTM E4**.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 057-14	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,7
Humedad %	64	64


7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

www.puntodoprecision.com / E-mail: info@puntodoprecision.com / puntodoprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 100 - 2016

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" KN	SERIES DE VERIFICACIÓN (KN)				PROMEDIO "B" KN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,067	99,726	-1,07	0,27	100	-0,39	1,34
200	200,879	199,663	-0,44	0,17	200	-0,14	0,61
300	300,367	299,053	-0,12	0,32	300	0,10	0,44
400	398,777	398,375	0,31	0,41	399	0,36	0,10
500	499,031	498,825	0,19	0,24	499	0,21	0,04
600	599,264	598,784	0,12	0,20	599	0,16	0,08
700	699,318	698,880	0,10	0,16	699	0,13	0,06

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0026x - 0,4528$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

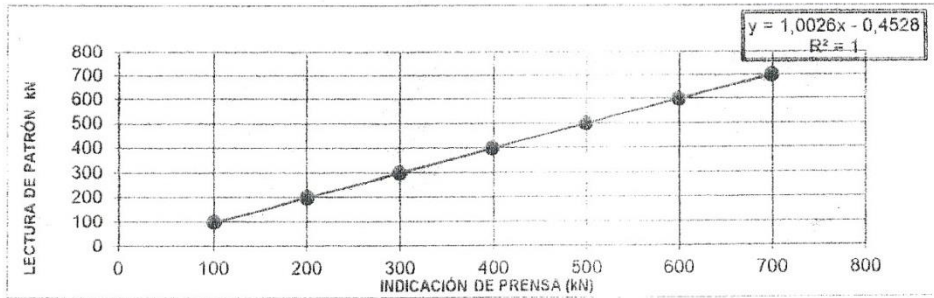
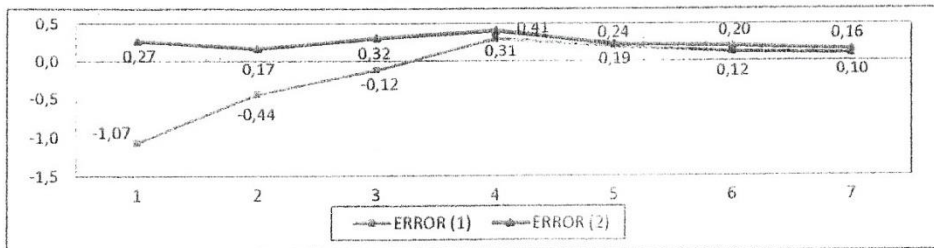


GRÁFICO DE ERRORES



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



PERÚ
MAPA POLÍTICO
ESCALA: 1 : 10 000 000

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
— (línea gruesa)	LÍMITE INTERNACIONAL
— (línea delgada)	LÍMITE DEPARTAMENTAL
• (punto negro)	CAPITAL DE DEPARTAMENTO
• (punto pequeño)	CAPITAL DE PAÍS

CAJAMARCA
MAPA DEPARTAMENTAL
ESCALA: 1 : 2 200 000

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
— (línea gruesa)	LÍMITE INTERNACIONAL
— (línea delgada)	LÍMITE DEPARTAMENTAL
— (línea muy delgada)	LÍMITE PROVINCIAL
• (punto negro)	CAPITAL DE DEPARTAMENTO
• (punto pequeño)	CAPITAL DE PROVINCIA

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO

TÍTULO: "PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE LA REGION, DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO DE CAJAMARCA"

PLANO: LOCALIZACIÓN - UBICACIÓN

ELABORADO POR: BACH. GERMAN BENAYDES CHAVEZ

FECHA: 03.03.08

PROYECTADO POR: []

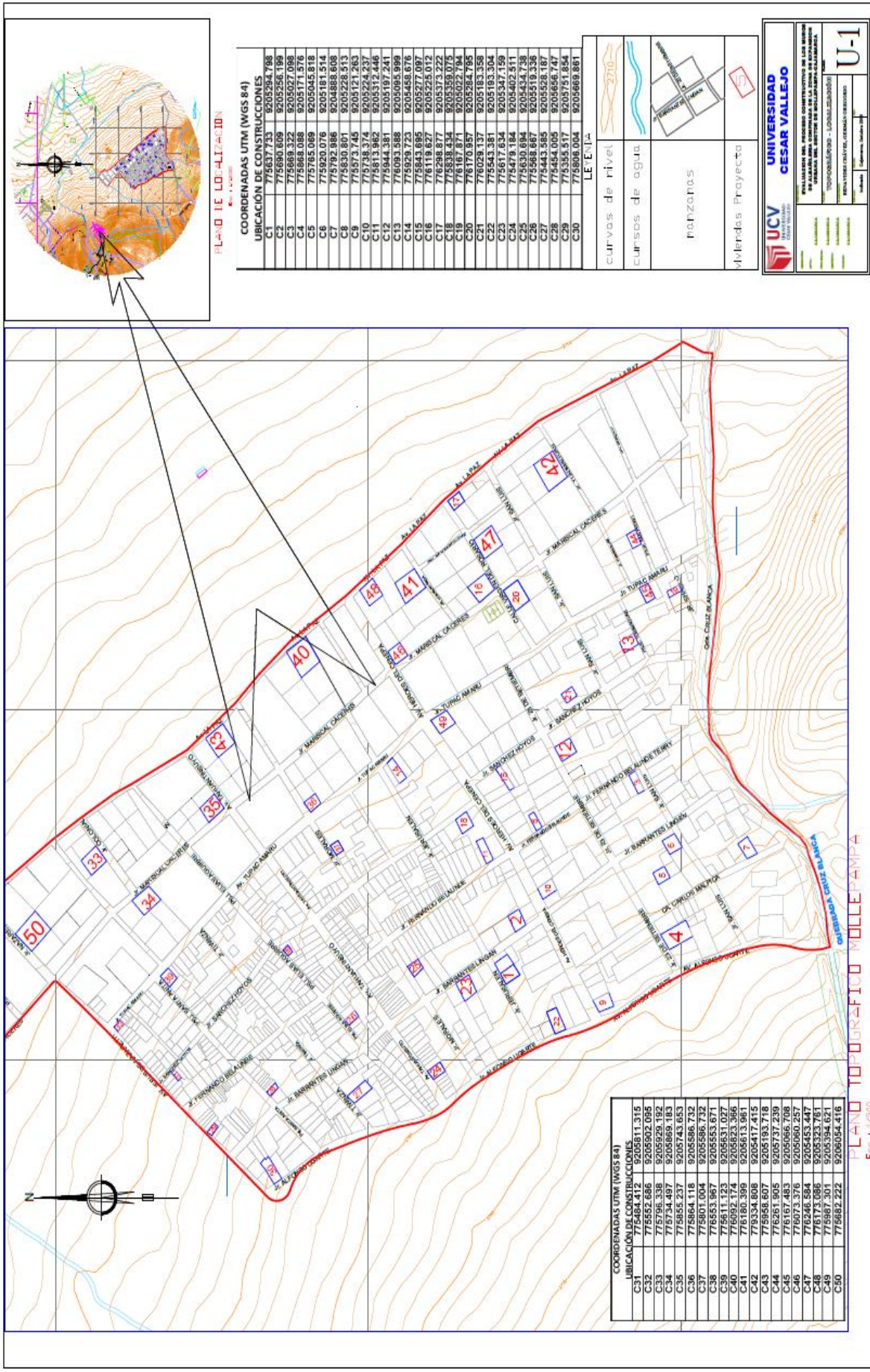
REVISADO POR: []

APROBADO POR: []

ESCALA: []

PROYECTO: L-U-01

FECHA: []



PLANO DE LOCALIZACIÓN

COORDENADAS UTM (WGS 84)

UBICACIÓN DE CONSTRUCCIONES

C1	775637.733	9205284.788
C2	775690.609	9205286.198
C3	775669.322	9205027.098
C4	775669.088	9205171.876
C5	775765.069	9205045.818
C6	775920.076	9205181.514
C7	775792.986	9204888.608
C8	775630.901	9205228.913
C9	775630.901	9205228.913
C10	775723.374	9205224.233
C11	775813.962	9205312.446
C12	775944.381	9205187.241
C13	776093.588	9205095.999
C14	775929.723	9205458.676
C15	775843.695	9205277.097
C16	776118.627	9205225.012
C17	776298.814	9205313.222
C18	776167.811	9205022.742
C20	776170.957	9205284.785
C21	776029.137	9205183.358
C22	775543.381	9205183.304
C23	775617.634	9205347.159
C24	775479.184	9205402.811
C25	775930.694	9205454.738
C26	775948.865	9205538.306
C27	775948.865	9205538.306
C28	775484.068	9205666.747
C29	775355.517	9205751.844
C30	775806.004	9205669.861

LEYENDA

- Curvas de nivel
- Curvas de agua
- Manzanas
- Viviendas Proyecto

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTITUCIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE LAS BARRIAS PARA UNA COMUNIDAD MÁS INCLUIDA Y PARTICIPATIVA

INTEGRANTES: [Nombres]

PROFESOR: [Nombre]

SENA: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

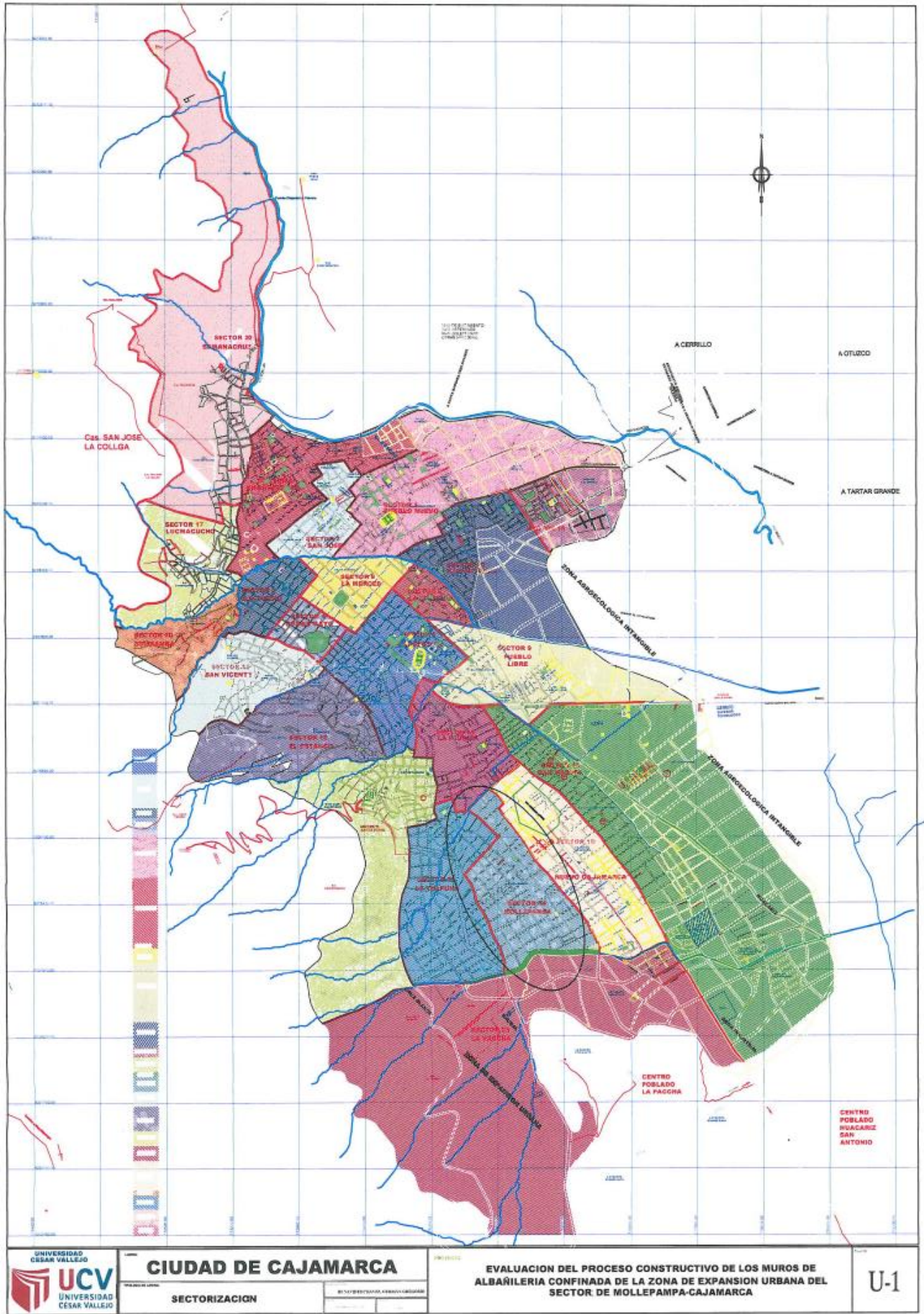
ESCALA: [Escala]

U-1

COORDENADAS UTM (WGS 84)

UBICACIÓN DE CONSTRUCCIONES

C31	775684.412	9205681.315
C32	775552.686	9205602.085
C33	775796.338	9205529.192
C34	775734.487	9205669.183
C35	775855.237	9205743.653
C36	775864.118	9205586.732
C37	775801.004	9205586.732
C38	776553.967	9205553.671
C39	775611.123	9205631.027
C40	776180.399	9205613.969
C42	778334.808	9205417.415
C43	775958.607	9205193.718
C44	776261.905	9205737.239
C45	776167.483	9205096.708
C46	776073.376	9205090.257
C47	776246.584	9205453.447
C48	776333.395	9205354.621
C49	776333.395	9205354.621
C50	775882.222	9205044.416



CIUDAD DE CAJAMARCA

SECTORIZACION

EVALUACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA DE EXPANSION URBANA DEL SECTOR DE MOLLEPAMPA-CAJAMARCA

U-1