



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del  
Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote -  
Propuesta de Mejora - 2017”

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

**AUTOR:**

QUESADA RAMOS NEISER

**ASESOR:**

MGTR. SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR


**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2018**

## Acta de Aprobación de Originalidad de la Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por QUESADA RAMOS NEISER, cuyo título es: ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE – PROPUESTA DE MEJORA-2017.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 1.2....(número)  
 .....D.C.C......(letras).

Chimbote, 28 de Febrero del 2018

  
 .....  
 Mgr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY  
 PRESIDENTE

  
 .....  
 Mgr. QUEVEDO HARO ELENA CHARO  
 SECRETARIO

  
 .....  
 Mgr. DIAZ GARCÍA GONZALO HUGO  
 VOCAL

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

## **Dedicatoria**

Al Señor todo poderoso, por darme la oportunidad de llegar a este momento tan especial e importante de mi existencia, por las victorias en los momentos dificultosos que me ha enseñado a estimarlo cada día más.

A mis amadas hijas: Estrella y Yasumi, quienes, pese a su corta edad, les resté tiempo útil para compartir y disfrutar de sus actividades. A ellas que son mi mayor fortaleza y mi motivo de ser mejor profesional y ser humano.

A mi fiel compañera: Marisol, por brindarme su amor, paciencia y ayuda incondicional, brindándome sus sabios consejos, para realizarme como persona y profesional, demostrando una vez más que cuando se tiene la actitud de seguir avanzando y creciendo no hay, ni debe existir, obstáculos.

**El autor**

### **Agradecimiento**

A mi Docente Metodólogo Dr. Rigoberto Cerna Chávez, por su orientación, consejos y recomendaciones permanentes durante el largo proceso de elaboración y culminación de la tesis de investigación.

A la Ing. Sheila Mabel Legendre Salazar, asesora temática; quien me brindó su apoyo y asesoramiento para el desarrollo y culminación de la investigación.

**El autor**



## **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, Quesada Ramos Neiser, con DNI N° 44080685, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Chimbote, 16 de diciembre del 2017



**QUESADA RAMOS Neiser**  
DNI N° 44080685

## **Presentación**

En acatamiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo del Perú, exhibo a ustedes la Tesis de investigación titulada “Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta de Mejora - 2017”, con el objetivo de analizar las fallas en el Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote. La presente tesis consta de seis capítulos: Primer capítulo: Introducción, conformada por la realidad problemática destacando la importancia de la realidad problemática; los trabajos previos de investigación relacionados al tema; las teorías referidas al tema de estudio; formulación del problema; justificación del estudio y objetivos que han sido expresados de manera claros y precisos la cual están guardando relación con el problema planteado. El segundo capítulo está conformado por el método donde describe las fases del proceso de investigación como son: diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de la ficha técnica, métodos de análisis de datos y aspectos éticos. El tercer capítulo son los resultados dentro del cual se detalla las fases del proceso constructivo y las fallas identificadas. El cuarto capítulo comprende la discusión de los resultados obtenidos. El quinto capítulo está referido a las conclusiones en línea a los objetivos planteados; y finalmente el sexto capítulo contiene las recomendaciones.

**El autor**

## Índice

<b>Acta de Aprobación de Originalidad de la Tesis</b> .....	ii
<b>Dedicatoria</b> .....	iii
<b>Agradecimiento</b> .....	iv
<b>Declaratoria de Autenticidad</b> .....	v
<b>Presentación</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	11
<b>1.2. Trabajos previos</b> .....	12
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	14
<b>1.3.1. Albañilería Confinada</b> .....	14
<b>1.3.2. Definición del Proceso constructivo en Albañilería Confinada</b> .....	14
<b>1.3.3. Fases del Proceso Constructivo de Albañilería Confinada</b> .....	14
<b>1.3.4. Fallas en las Fases del Proceso Constructivo</b> .....	20
<b>1.3.5. Programa de Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA</b> .....	23
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	23
<b>1.5. Justificación del estudio</b> .....	24
<b>1.5.1. Justificación Científica</b> .....	24
<b>1.6. Objetivos</b> .....	24
<b>1.6.1. General</b> .....	24
<b>1.6.2. Específicos</b> .....	25
<b>II. METODO</b> .....	25
<b>2.1. Diseño de investigación</b> .....	26
<b>2.2. Variables, operacionalización</b> .....	26
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	27
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	28
<b>2.4.1. Técnicas</b> .....	28
<b>2.4.2. Instrumento</b> .....	28
<b>2.4.3. Validez y confiabilidad:</b> .....	28

2.5. Métodos de análisis de datos.....	29
2.6. Aspectos éticos.....	29
III. RESULTADOS.....	29
3.1. Fases del Procesos Constructivo.....	30
3.2. Fallas en el Procesos Constructivo.....	32
3.3. Propuesta de Mejora.....	146
IV. DISCUSIÓN.....	148
V. CONCLUSIONES.....	151
VI. RECOMENDACIONES.....	152
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	154
ANEXO 5.1.....	157
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	157
ANEXO 5.2.....	160
INSTRUMENTOS VALIDADOS.....	160
ANEXO 5.3.....	303
MATRIZ DE COHERENCIA.....	303
ANEXO 5.4.....	307
PLANOS DE UBICACIÓN.....	307
ANEXO 5.5.....	310
NORMA TÉCNICA E-070.....	310
ANEXO 5.6.....	¡Error! Marcador no definido.
DOCUMENTO DE SIMILITUD.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 5.7.....	310
ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	310
ANEXO 5.8.....	312
FORMULARIO DE AUTORIZACION PARA LA PUBLICACION ELECTRONICA DE TESIS.....	312
ANEXO 5.9.....	314
FORMULARIO DE AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.....	314

## RESUMEN

La investigación titulada “Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta de Mejora - 2017”. La metodología aplicada para la ejecución del presente estudio fue no experimental con la aplicación de un diseño no experimental, transversal y descriptivo. La población estuvo constituida por las construcciones de vivienda del pueblo joven San Pedro, en Chimbote en el año 2017. Los resultados obtenidos permitieron verificar los objetivos de la investigación.

Se identificaron fallas en el proceso constructivo por mano de obra y por falta o inadecuado uso de maquinarias y equipos. En ese sentido, se formularon las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

**Palabras Claves:** proceso constructivo, construcciones, fallas.

## **ABSTRACT**

The research entitled "Analysis of the Constructive Process in Works of the Own Roof Program of the MIVIVIENDA Fund, in the Young Village San Pedro de Chimbote - Improvement Proposal - 2017". The methodology applied for the execution of the present study was non-experimental with the application of a non-experimental, transversal and descriptive design. The population was constituted by the housing constructions of the young people San Pedro, in Chimbote in the year 2017. The obtained results allowed to verify the objectives of the investigation.

Faults were identified in the construction process by labor and by lack or inadequate use of machinery and equipment. In that sense, the corresponding conclusions and recommendations were formulated.

Key words: construction process, constructions, failures.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

En nuestra patria, a inicios del 2002, la cartera ministerial del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), gracias a la mediación del Fondo MIVIVIENDA (FMV), se ha promovido para favorecer a la población, la facilidad para acceder a una casa propia, específicamente para las zonas más pobres, mediante programas diferentes de financiamiento, un claro ejemplo lo constituye el Programa Techo Propio conocido por sus siglas PTP, este está dirigido a familias cuyas condiciones consideran solamente recursos menores y se otorga a través de dos formas de construcción: Construcciones en Sitios Propios (CSP), Adquisición de una Vivienda Nueva (AVN), y Mejoramiento de Vivienda (MV). La modalidad segunda, está orientada a familias cuya situación se ve reflejado por la falta de un de terreno o vivienda; que aún no han podido adquirir, mientras que las otras dos modalidades están dirigidas a familias que tienen un terreno propio para construir y desean construir o mejorar sus viviendas. La ejecución de las obras de las modalidades CSP y MV, la asume una Entidad Técnica autorizada por el FMV; las mismas que involucran la realización de procesos constructivos de albañilería confinada. Al respecto, si bien existen normas legales y procedimientos para el financiamiento de los programas de construcción y registro de Entidades Técnicas; no se han definido lineamientos claros y precisos para la ejecución y supervisión de cada etapa o fase del proceso constructivo que exija a las Entidades Técnicas a cumplir, que permitan garantizar la calidad de las construcciones.

Las Entidades Técnicas, responsables de proyectar y ejecutar una obra de construcción, según el procedimiento de registro, puede ser persona natural o jurídica, al menos se integran por un arquitecto colegiado o ingeniero civil o, aunque también por un abogado con colegiatura que actúa como asesor legal. En ese sentido es común en nuestro medio que las Entidades Técnicas de la localidad de Chimbote, correspondan a micro y pequeñas empresas, constituidas y administradas en muchos casos por integrantes de una familia, siendo notorio que durante la planificación de los proyectos no consideren los estudios de suelos e incompatibilidades de los planos por zonas geográficas; así como durante la

ejecución de las obras, no cuentan con estándares y aplicación de las Normas Técnicas de Edificaciones, todo esto debido a la falta de un proceso constructivo formal, bien definido y documentado.

La gran mayoría de las Entidades Técnicas, ejecuta en forma mensual más de 20 proyectos de construcción y mejoramiento de viviendas; sin embargo no cuentan con un staff técnico de ingenieros civiles, supervisores y maestros de construcción, de forma permanente, calificados y suficientes para la supervisión y ejecución de las obras; tampoco disponen de tecnología moderna (maquinarias y equipos) que en su conjunto permitan mejorar la calidad de las construcciones y evitar fallas en el proceso constructivo y defectos en la construcción.

De otra parte, si bien las Entidades Técnicas figuran como responsables de ejecutar las obras ante el FMV, dado que la firma del contrato de construcción lo realiza la Entidad Técnica y el Grupo Familiar (propietarios de vivienda), en la práctica las Entidades Técnicas contratan maestros de construcción y les asignan los proyectos de construcción de viviendas, para que estos los ejecuten. Los maestros de construcción contratados, ejecutan las obras con personas de su entorno familiar o laboral; quienes dependiendo de las funciones que desempeñan en el proceso constructivo son denominados maestros y ayudantes. Estos a su vez no cuentan con capacitaciones en técnicas, métodos y procedimientos que involucra el proceso constructivo en albañilería confinada, fallas en el proceso constructivo y uso adecuado de maquinarias y equipos. Así también, es notorio que el Grupo Familiar, en algunos casos imponga al maestro de construcción, la contratación de familiares o personas de su entorno social, para que desempeñen funciones de ayudantes, a pesar de no contar con experiencia y conocimientos en construcción, situación que expone la buena ejecución del proceso constructivo y calidad de las obras.

## **1.2.Trabajos previos**

Según Gascón Sousa (2010, p. 78) en su tesis da como objetivo: generar una mayor información sobre la administración del proceso constructivo, y como puede ayudar a las desarrolladoras de vivienda, en el Edo. De Querétaro, así como dar a conocer los beneficios económicos que aporta, concluyendo que, para mejorar la



productividad, diferentes fases del proceso (utilización de un sistema constructivo que permita la industrialización, sistema de planeación utilizado en la industria aplicado al sector de la construcción, como el justo a tiempo y apoyo del desarrollo organizacional) deben complementarse para que realmente se pueda llegar a ser más productivo.

Rodríguez (2004, p. 98). Cuyo estudio da como objetivo: el desarrollo metódico para una supervisión adecuada para obra en procesos de tipo constructivo, concluyendo que resulta de importancia vital una correcta ejecución de cada procedimiento en la construcción, lo que se explica, ya que estos han de depender de la calidad buena en los trabajos, considerando además el tiempo que se programa, por eso ha de contarse con la realización de estos.

Muñoz (2004, p. 98). En su tesis, su objetivo fue analizar las situaciones de las viviendas chilenas e identificar el origen más frecuente de las patologías, concluyendo que se puede optimizar su calidad.

Shaquihuanga (2012, p. 99). En su tesis enfocada en las Evaluaciones de los muros de albañilería en viviendas del sector fila alta· Jaén, su objetivo fue la evaluación del estado actual de los muros, concluyendo las deficiencias técnicas que en el estudio, una vez obtenidas las faltas técnicas, resultó concluyente que el 100% de muros que se han estudiado se han conformado por brigadas de albañilería del tipo artesanal King – Kong.

Buiza (2016, p 103.). Evaluación de fallas en las viviendas de albañilería confinada de la 3ra etapa H.U.P las brisas Nuevo Chimbote año – 2016. Su objetivo fue evaluar las fallas en las viviendas de albañilería confinada de la 3ra etapa H.U.P Las Brisas Nuevo Chimbote, concluyendo que se identificaron 54 viviendas con diferentes fallas estructurales.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Albañilería Confinada**

Abanto (2002) Es aquella que está constituida por lozas aligeradas afirmadas en paredes de ladrillos, cuyo entorno perimetral está formado por elementos o componentes de concreto armado, denominados confinamientos, las cuales se clasifican en dos tipos: Verticales, comúnmente denominados “columnas de amarre”, en el caso de los horizontales denominados “vigas de amarre” (p.35).

#### **1.3.2. Definición del Proceso constructivo en Albañilería Confinada**

Se entiende como proceso a una serie de etapas o fases que suceden unas a otras para lograr un determinado fin.

Se define a la construcción como el arte o técnica de construir, edificar o fabricar una obra, lo cual requiere de la elaboración de un proyecto y de una específica programación de actividades.

Sequeira (2012) considerando las definiciones de proceso y construcción define al proceso constructivo como una serie de sistemas, procedimientos o métodos conformados por un conjunto de fases sucesivas que se utilizan para la edificación de los distintos comportamientos de una construcción (p.2).

#### **1.3.3. Fases del Proceso Constructivo de Albañilería Confinada**

Según la cartera ministerial de sector Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011, p. 32) deben de considerar las fases de replanteo, trazo, sobrecimiento, cimientos, piso, columnas, muros y techos.

- a) La fase de **trazo** y **replanteo** ha de comprender la realización de la demarcación de los extremos del terreno donde se va a construir, además comprende la demarcación de los ejes de los espacios interiores en la construcción cuenta con medidas especificadas en los planos (Aceros Arequipa, 2017, p. 8).

El inicio del trazo requiere de la evaluación de alineamientos con un cordel de casas vecinas, incluyendo la vereda y. Luego se procede a la construcción y colocación de las balizas en los extremos del terreno, además del cruce de muros. “La colocación de las balizas debe de hacerse externamente al lote para facilitar la excavación que requiere trabajos libres para después volver a marcar los límites de un terreno o replantear, la ubicación de los ejes no debe descuidarse”. (Aceros Arequipa, 2017, p.40).

Después que se trazó el terreno se procede al replanteo, que consiste en plasmar lo establecido en el plano en el terreno, es decir implica saber cómo la realización del trazo representa un componente de orientación para que se puede realizar la excavación del terreno, después de proceder a ubicar el lugar donde se realizará el encofrado para poder construir o considerar el levantamiento de muros, etc.

Una vez que se realiza el replanteo se ha de proceder con la culminación de la totalidad de las acciones anteriores, ello implica verificar nuevamente el trazo inicial, al igual que con los niveles.

“La ejecución de esta fase de **replanteo** es de gran importancia ya que otorga garantía en la construcción ya que cuenta con sus ejes en forma perpendicular, así como los ambientes al interior evidencien las específicas dimensiones conforme a los planos, debe considerarse también, la correcta disposición de los niveles en pisos” (Aceros Arequipa, 2017, p.36).

- b) La fase de **cimientos** equivale a la segunda fase es aquella cuya funcionalidad estructural es la de servir como soporte de la edificación en cuanto a su peso cuando se ha de construir. Se debe tener en cuenta que los cimientos de una vivienda deben tener como apoyos rellenos cuyas características sean naturales y poseer mucha firmeza para servir de base a la construcción.

En esta fase se realiza:

- La excavación de Zanjas considera básicamente la ubicación del desagüe, así como del agua, de ese modo se determinará el nivel base y considerará lo profundo en la red pública para el caso de desagües, veredas, vías, además de otros, de ese modo quede la construcción encima de dichos niveles. Debe tener en cuenta la recomendación del apisonado que consiste en compactar el suelo, así como se debe tener en cuenta la eliminación de material excedente.

- En cuanto a habilitar y colocar el acero en Columnas que implica llevar a cabo el solado, que posibilitará disponer de una nivelada superficie, compacta y rugosa para el trazo y ubicación adecuada de columnas acorde a las indicaciones en los planos.

La Armadura de acero comprende en armar la estructura de acuerdo a las mediciones de los doblados y de cortes en las barras de acero y características especificadas en el plano. Cada refuerzo con acero ha de doblarse en frío.

Cuando corresponde a una columna armada a su colocación al interior de una zanja, se requiere del apoyo encima de dados de concreto, más no de desechos, tampoco piedras o cualquier otro material que sea frágil. Usar piedras o desechos puede generar la ruptura o deslizamiento de la armadura o resultar desnivelada.

- Vaciado del concreto en zanjas en primer lugar, requiere de preparar la zanja, se procurará humedecer cada pared, así como el fondo de la zanja, de ahí se procede a Preparar la mezcla de concreto destinada a los cimientos para posteriormente realizar el vaciado de todo el concreto el cual se hará por capas, dicho de otra manera, se ha de vaciar una capa de concreto, en seguida, se colocarán sobre ésta las piedras de manera sucesiva hasta cubrir la deseada altura.

La compactación del concreto parte con colocar, durante esta fase ha de preferentemente compactarse con apoyo de una vibradora, de no contar con alguna vibradora puede ser de mucha ayuda un puntal de madera o alguna varilla de fierro.

Finalmente se realiza el curado del concreto que consiste en echar agua u otro material especial durante siete días posterior al vaciado., lo cual asegurará por el concreto la obtención de su necesaria resistencia y disminuir el surgimiento de rajaduras y grietas en su superficie (Aceros Arequipa, 2017, p.73).

- c) En la superior parte del cimiento se ha de construir el **sobrecimiento**, que constituye otra fase del proceso constructivo. Cabe destacar que el sobrecimiento debe caracterizarse por tener igual ancho que el del muro que ha de soportar y su altura oscilará en conformidad con las características propias del terreno.

Se debe considerar mucho en esta fase el encofrado, además del vaciado del concreto, la consideración se extiende también al desencofrado del sobrecimiento.

- Para encofrar los Sobrecimientos es necesario armar el encofrado. Al empezar colocando el encofrado, se verificará que cada tabla que se emplee estén en un estado óptimo, suficiente limpieza y no estar arqueadas.
- Si se trata de vaciar el Concreto en Sobrecimientos es necesario preparar la mezcla del concreto simple destinada a los sobrecimientos, se ha de la preparar mezcla también para los sobrecimientos armados, el compactado del concreto, y el curado del concreto, una vez producido el desencofrado, por espacio de los primeros siete días, debe ser constante el mojado del sobrecimiento, dicha práctica asegurará que alcance el concreto su resistencia especificada en el plano, lo que ha de ayudar en la disminución de rajaduras y grietas en la superficie.

- El Desencofrado del Sobrecimiento consiste en retirar el encofrado al día siguiente del vaciado que se hizo.

d) La cuarta fase o fase de **Piso** frecuentemente se hace se culmina en toda su extensión el proceso de construcción denominado como falso piso, es mucho mejor sin embargo, su construcción pero posterior a los sobrecimientos, porque posibilita el trabajo en forma muy ordenada y limpia, el tránsito de las carretillas y de la gente mejoran, es posible recuperar los materiales que yacen en el piso, por ejemplo, la mezcla que sirvió para asentar los ladrillos, ofrece mayor estabilidad a los andamios de trabajo, así como a los puntales (Cemento Sol, 2012, p.66).

En esta fase se ha de realizar el relleno, para ello se tiene en consideración el material que servirá de relleno, luego la nivelación, después la compactación que debe hacerse por capas, luego se procederá a construir e falso Piso, es decir, una losa basado en el concreto simple encargada de brindar soporte y distribución a las cargas que han de aplicarse por encima del piso de una casa. De ahí se procede a preparar el concreto. Después se procede al Curado, durante los siguientes siete días luego del vaciado, debe mojarse su superficie para que contribuya y mejore en el concreto su resistencia y evitar los posibles agrietamientos en el falso piso (Muñoz, 2004, p. 13).

El contrapiso cumple una función específica y es dejar totalmente disponible una superficie nivelada y lisa, lista para la recepción del piso por utilizar. En base a ello, su ejecución requiere ser posterior a que haya culminado el casco en su totalidad de la obra, se ha de maltratar en caso contrario (Sequeira, 2013, p. 4).

e) La fase de **muros** o quinta fase debe tener en consideración la clasificación de muros: los tabiques que se utilizan para la separación de ambientes y los portantes que han de soportar el peso en sí misma de toda la estructura y resistir la fuerza total de los terremotos, así como. En esta fase se debe tener en cuenta la preparación de los

Materiales, lo Preparado respecto al mortero de asentado. El Emplantillado corresponde a la Construcción del Muro ello implica la primera hilada de ladrillos que se colocan en la superficie, los ladrillos maestros se colocan en los extremos en el muro que se ha de levantar. Éstos requieren con total perfección ser ubicados, además de asentados, de manera específica, debidamente aplomados, así como nivelados, debe contar asimismo con la altura de junta que le ha de corresponder, deben colocarse las mechas, si cabe la posibilidad de que toda hilada de ladrillo termine no de manera “endentada sino al ras, deberán agregarse “mechas” de anclaje o “chicotes”, los primeros se componen de varillas (Aceros Arequipa, 2017, p. 6).

- f) La fase de **Columnas** o sexta fase, considera el tipo de estructura que se ha de emplear en alguna edificación, las columnas deben cumplir funciones diferentes. Si se trata de una casa, construida con albañilería confinada, sus columnas han de cumplir una función: de sujetar o “amarrar” los muros de ladrillo. En ese sentido, posterior a la culminación del muro, se procede a la habilitación de encofrado, los cuales se emplearán de un valioso molde a lo largo del vaciado del concreto, quedando sus respectivas dimensiones y formas conforme en los planos se especifican. En esta etapa es importante utilizar tablas estado óptimo, limpio de desperdicios, de lo contrario se rechazarán si presentan deformaciones o arqueos perjudiciales a la forma final en el elemento por vaciar. Luego se procede a cada instalación empotrada, así como recubrimiento, en caso se encuentren especificados en los planos, las conexiones eléctricas para las tuberías y cajas rectangulares, se deben fijar en forma apropiada (Sequeira, 2013, p. 4).

La habilitación de puntales, se realiza con la finalidad de garantizar el aplomado de los encofrados. Si se especifica la ubicación de puntos eléctricos en los planos que se encuentran en columnas, pero empotrados, tal es el caso de las cajas rectangulares, destinados a algunas tuberías e interruptores, luego se procede a la colocar los puntales para asegurar las columnas (Gascón, 2010, p. 34).

Posterior al encofrado, se realiza el vaciado del concreto, para lo cual se humedece con agua las bases y con petróleo las tablas del encofrado de las columnas. Es muy importante, de lo contrario el concreto de las columnas no tendrá una buena adherencia; finalmente se realiza el desencofrado y curado de las superficies (CONCREMAX, 2015, párr. 7).

- g) La fase de **Loza aligerada** o séptima fase, se define como la fase de culminación de la estructura en una vivienda. En esta fase se deberá tener juntas las vigas, las columnas y los muros, además también transmite su peso en tanto estructura. En esta fase, al igual que en las Columnas, se realizan actividades de encofrado, vaciado del concreto y desencofrado y curado del concreto, existiendo una particularidad para el caso de encofrados se utilizada pies derechos, los mismos que deben ser aplomados correctamente (posición vertical). Los techos se componen las por losas y vigas (SENCICO, 2016, párr. 3).

#### **1.3.4. Fallas en las Fases del Proceso Constructivo**

De acuerdo a Aceros Arequipa (2017, p.24), se debe tomar en cuenta implícitas fallas comunes que se presentan en el proceso constructivo de albañilería confinada, tales como:

##### **a) Trazo y replanteo**

- No se realizan trazados, como actividad previa a las cimentaciones.
- No se usan balizas con estacas de madera.
- No se utilizan escuadras y cordeles.

##### **b) Cimientos**

- Falta de humedecimiento del suelo, previo a la realización de la excavación.
- Paredes de zanjas no son verticales.
- Zanjas no son limpiados de componentes orgánicos.
- Zanjas con fondo desnivelado y tierra suelta.



- Omisión de las instalaciones sanitarias, como una actividad previa al vaciado de los cimientos.
- Tuberías que pasan elementos de concreto armado (columnas)
- No se compacta el fondo de las zanjas, empleando herramientas adecuadas (Pisón).
- No se hace el solado para colocación de las estructuras en las columnas en las zapatas.
- Falta de uso de dados para las armaduras.
- Estribos son doblados en forma incorrecta.
- Falta de experiencia en la preparación del concreto.
- No se realiza el vaciado del concreto por niveles o capas.
- No se realiza el rayado sobre la superficie de la base.
- No se utiliza herramienta como la vibradora, para compactar el concreto.
- Falta y/o inadecuado uso de la varilla de acero, para el chuseado de la mezcla.
- No se realiza el curado del concreto en un tiempo adecuado (7 días).

**c) Sobrecimientos**

- Para el armado del encofrado, se utilizan maderas en mal estado (sucias o dañadas).
- El recubrimiento y la separación entre sobrecimiento y estructura, no cumple con distancias adecuadas.
- Preparación de concreto, se realiza en forma manual y en zonas con falta de limpieza.
- No se utiliza herramienta como la vibradora, para compactar el concreto.
- No se realiza el rayado sobre la superficie de la base.
- Falta y/o inadecuado curado posterior al desencofrado del sobrecimiento.
- No se reparan oportunamente las cangrejeras al momento del desencofrado.

**d) Piso**

- No se realiza el compactado del suelo, sobre el cual se realizará el vaciado del falso piso.
- No se realiza el curado durante un periodo de tiempo mínimo necesario.

**e) Muros**

- Se utilizan ladrillos sin antes haber sido humedecidos en forma adecuada, previo al uso.
- Colocación de ladrillo a desnivel.
- Juntas horizontales y verticales, con espesores mayores a 1.5 cm.
- Los muros no se construyen endentados o en su defecto no colocan mechas.

**f) Columnas**

- No se realiza un correcto aplomado de las columnas, durante el encofrado.
- Durante el vaciado no se usa la herramienta vibradora.
- Posterior al desencofrado, columnas con presencia de cangrejeras, las cuales no son corregidas oportunamente.
- Posterior al desencofrado, no se realiza el curado del concreto.

**g) Loza aligerada**

- Para el encofrado, se utiliza maderas en mal estado (falta de limpieza o dañadas).
- Utilización de pies derechos en posición diferente a vertical.
- Colocación de pies derechos sobre superficies firmes, tacos o falso piso.
- Preparación de estribos de forma incorrecta.
- Falta o inadecuado uso de la vibradora.
- No se realiza el curado del concreto o se realiza por debajo del tiempo.

Según Calavera (2005), la distribución de fallos según la etapa del proceso constructivo, un 51% se presenta en la ejecución, 37% relacionado al proyecto, 4.5% materiales y 7.5% a uso y mantenimiento.

### **1.3.5. Programa de Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA**

“Se define como un programa, que se orienta a los grupos familiares o familias cuyos ingresos al mes no alcanzan el elemental monto de S/ 2, 617 y poder acceder a la compra de la vivienda), así como S/ 2, 038 para construir o mejorar la vivienda” (Fondo MIVIVIENDA, 2012, p. 1).

El Programa de Techo Propio procedente del Fondo MIVIVIENDA cuenta con las modalidades:

La Adquisición de Nueva Vivienda (AVN) modalidad proporciona beneficios a las familias que carecen de algún terreno y/o vivienda, cuya finalidad es el impulso es la adquisición o compra de alguna vivienda considerada de Interés Social.

La Construcción en Sitio Propio (CST) es una modalidad cuyos beneficiarios son las familias que poseen un terreno sin construir o cuentan con aires independizados, los cuales se encuentran sin cargas y gravámenes en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos.

Mejoramiento de Vivienda (MV) es una modalidad cuyos beneficiarios son las familias que poseen un terreno construido parcialmente, ya sea en terreno propio o aires independizados, los mismos que no presentan cargas ni gravámenes inscritos en la Superintendencia Nacional Registros Públicos (Fondo MIVIVIENDA, 2017, p. 5).

## **1.4. Formulación del problema**

¿Cuál es el Resultado del Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - 2017?

## **1.5. Justificación del estudio**

### **1.5.1. Justificación Científica**

El presente estudio, se justificó porque a nivel nacional actualmente, se carece de focalizados estudios en el sector construcción que correspondan un profundo análisis de los procesos de la construcción, así como de las fallas que se presentan en cada fase durante las obras del Programa Techo Propio (Fondo MIVIVIENDA), quedando entonces un precedente valioso para investigaciones posteriores en materia de construcción; cuya finalidad redunde en los profesionales futuros deseosos de ampliar y profundizar el tema estudiado.

### **1.5.2. Justificación Social**

En la actualidad, el Programa Techo Propio atribuido al Fondo MIVIVIENDA a través de la modalidad que consiste en construir viviendas en sitios propios (terreno propio), llega a los pobladores con escasos recursos cada vez más; debido a ello el estudio presente buscó el análisis del proceso constructivo, la identificación necesaria con las fallas presentes o manifiestas en cada respectiva fase y extender al tiempo las mejoras, su objeto es la contribución con la sociedad otorgando viviendas con estándares de total calidad, agregando también la dignidad en los trabajos de construcción. Del mismo modo, su contribución con entidades de tipo técnico en la localidad, inclúyase iniciativas en cuanto a la documentación, las mejoras en sus procesos constructivos y la corrección de fallas.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. General**

Analizar el proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote - 2017.

#### **1.6.2. Específicos**

- Describir las fases del proceso constructivo en obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.
- Identificar las fallas del proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.
- Proponer mejoras en el proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.

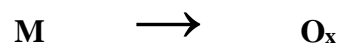
## **II. METODO**

## **2.1. Diseño de investigación**

Su diseño fue de una investigación del tipo no experimental, porque solo se observaron los fenómenos conforme sucedieron, sin tener un control en la variable independiente, para posterior realizar un análisis.

En la presente investigación la recogida de la información del proceso constructivo de obras del programa techo propio del fondo MIVIVIENDA se llevó a cabo en un momento y lugar específico, la ubicación exacta fue en el PPJJ joven San Pedro de Chimbote en el año 2017.

Asimismo, se seleccionó el Diseño transversal, específicamente descriptivo simple, dado que solo recogió información sobre la variable estudiada en un único momento. El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo (Sánchez y Reyes, 2016, p. 23)



Leyenda:

M = Muestra

O<sub>x</sub> = Observación de la variable (Proceso Constructivo)

## **2.2. Variables, operacionalización**



Donde:

N = Población

S = Desviación Estándar -  $S^2 = P * Q$

n = Muestra

P = 50% (Proporción de Éxito)

Z = 1.96 (Nivel de confianza 95%)

Q = 50% (Proporción de Fracaso)

E = 5% (Margen de Error)

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

### **2.4.1. Técnicas**

Se trabajó con la siguiente técnica:

**La observación**, técnica que consiste en mirar y examinar un determinado objeto, con detenimiento y exhaustivamente. Utilizando la técnica de la observación, se adquiere información y conocimientos relevantes; asimismo tiene una gran ventaja, ya que nos ayudará a estar en contacto directo con el objeto de estudio.

### **2.4.2. Instrumento**

Como instrumento se utilizó la “Guía de Observación del Proceso Constructivo”, que contiene datos generales de la vivienda (dirección y datos de propietario), construcción de la vivienda (área construida y entidad técnica) y lista de verificación de fallas comunes en el proceso constructivo.

### **2.4.3. Validez y confiabilidad:**

La presente investigación se trabajó con la guía de observación del proceso constructivo, documento donde se registró la información obtenida durante el proceso de observación, cabe mencionar que este instrumento fue elaborado íntegramente por el autor de la presente investigación, la validación se realizó mediante juicio de expertos el cual consistió en que dos ingenieros civiles y un metodólogo evaluaron la ficha de evaluación.



## **2.5.Métodos de análisis de datos**

Para esta investigación, se utilizó el método de análisis descriptivo, porque los conjuntos de datos fueron recolectados, presentados y caracterizados, con la finalidad de describir apropiadamente las características variadas del conjunto de datos (Benites y Villanueva, 2015).

Para esta investigación se enmarcan en el método de análisis cuantitativo: Tablas de frecuencia: se muestra la información de forma tabulada detallada y ordenada, permitiendo un análisis rápido y objetivo.

Gráficos: Para la información recolectada se presentó gráficos, se utilizó software Excel 2013 para el tratamiento de los datos; asimismo para el modelamiento de procesos Nivel 1 se utilizó el software Bizagi Modeler.

## **2.6.Aspectos éticos**

En el proyecto de investigación, se orienta a mostrar datos existentes y reales, sin alterar la información tomada en las diferentes fases del proceso constructivo.

La ética se vincula con la moral que toda persona debe poseer, a fin de desarrollar en forma satisfactoria un proyecto de investigación, obteniendo información sistematizada y actualizada del proceso constructivo en obras del programa techo propio del Fondo MIVIVIENDA, en el pueblo Joven San Pedro de Chimbote.

## **III. RESULTADOS**

### 3.1.Fases del Procesos Constructivo

Producto de la verificación e inspección de las actividades desarrolladas en obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, ejecutadas en el Pueblo Joven San Pedro, se logró establecer las fases del proceso constructivo; las mismas que fueron tabuladas utilizando el software Excel y modeladas (diagramadas) mediante el software Bizagi Process Modeler con notación BPMN. Los resultados se presentan a continuación.

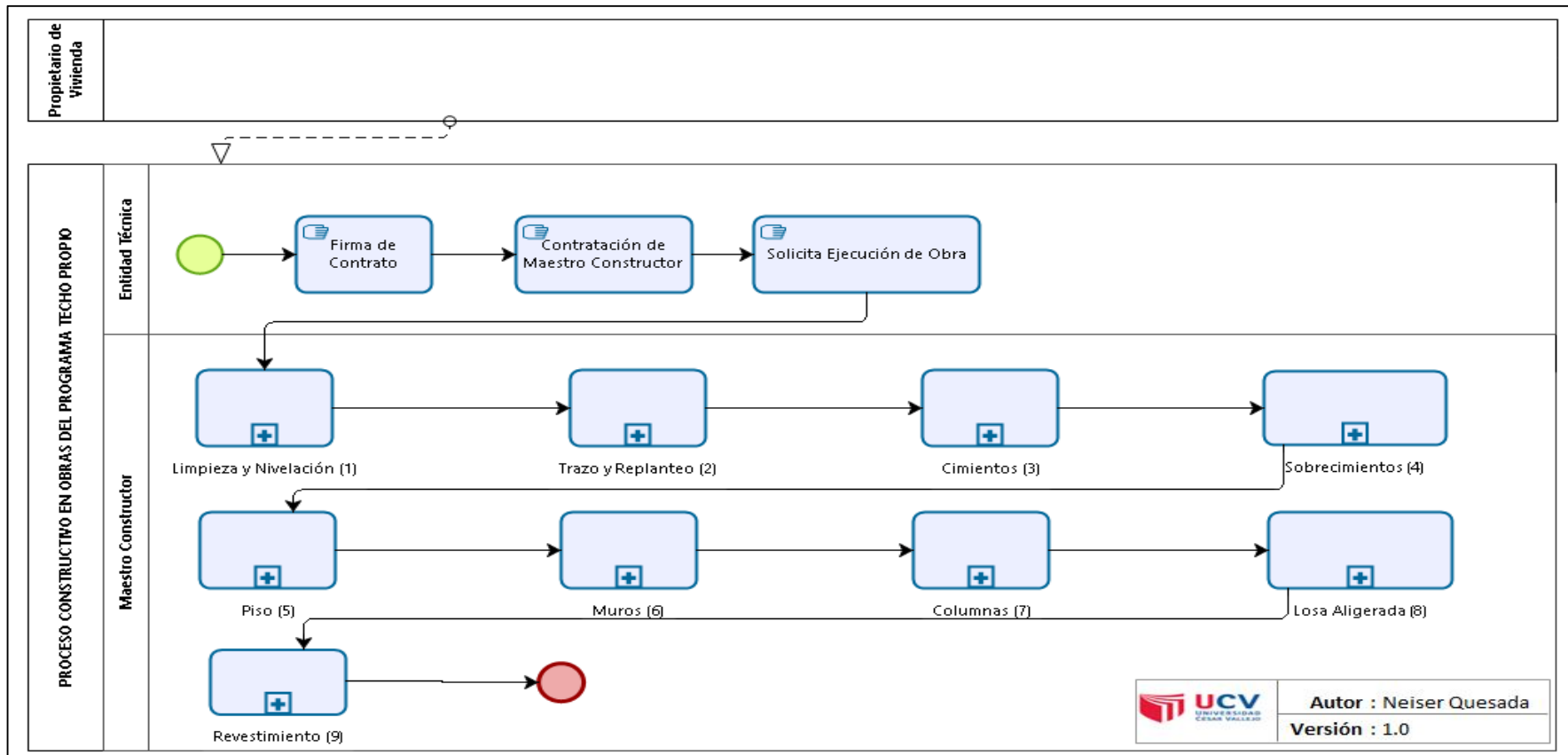
**Tabla N° 1.** Fases y Principales Actividades del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio.

N°	FASES	PRINCIPALES ACTIVIDADES
1	Limpieza y Nivelación	- Limpieza de basura y escombros. - Nivelación del terreno.
2	Trazos y Replanteo	- Alineación con los vecinos y trazo. - Replanteo del plano al terreno.
3	Cimientos	- Excavación de zanjas. - Habilitación y colocación de acero en columna. - Vaciado del concreto en zanjas.
4	Sobrecimientos	- Encofrado. - Vaciado de concreto. - Desencofrado.
5	Pisos	- Nivelación y Relleno con material para compactar. - Vaciado del concreto.
6	Muro de Ladrillo	- Preparación de los materiales ladrillos y mezcla. - Construcción del muro.
7	Columnas	- Encofrado. - Vaciado de Concreto. - Desencofrado.
8	Losa Aligerada	- Encofrado de vigas. - Encofrado de losa. - Acero en vigas. - Preparación de la losa. - Vaciado de concreto.
9	Revestimiento	- Preparación de los materiales mezcla. - Tarrajeo fachada.

**Fuente:** Elaboración Propia

En la Tabla N° 1, se muestra las nueve (09) fases del proceso constructivo con 24 principales actividades.

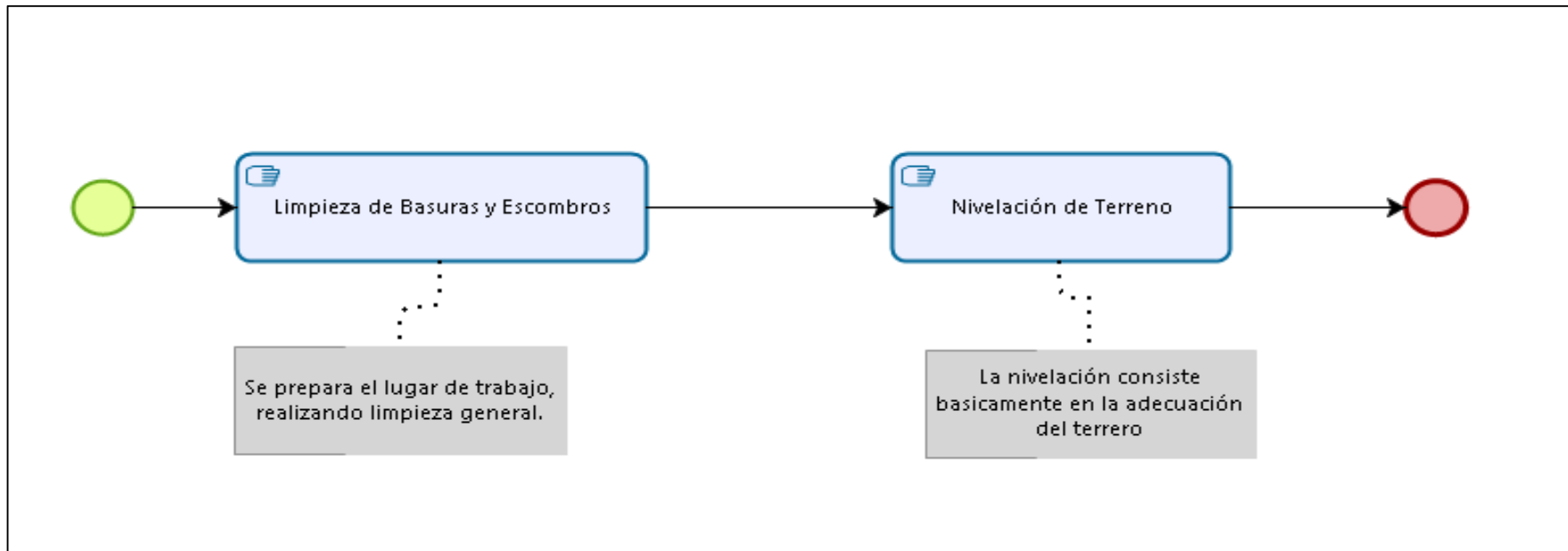
**Figura N° 1.** Diagrama del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 1, se muestra el diagrama del proceso constructivo a nivel macro, refleja la interrelación entre el propietario de vivienda, entidad técnica y el maestro constructor. Este último es quien finalmente ejecuta las nueve (9) fases del proceso constructivo.

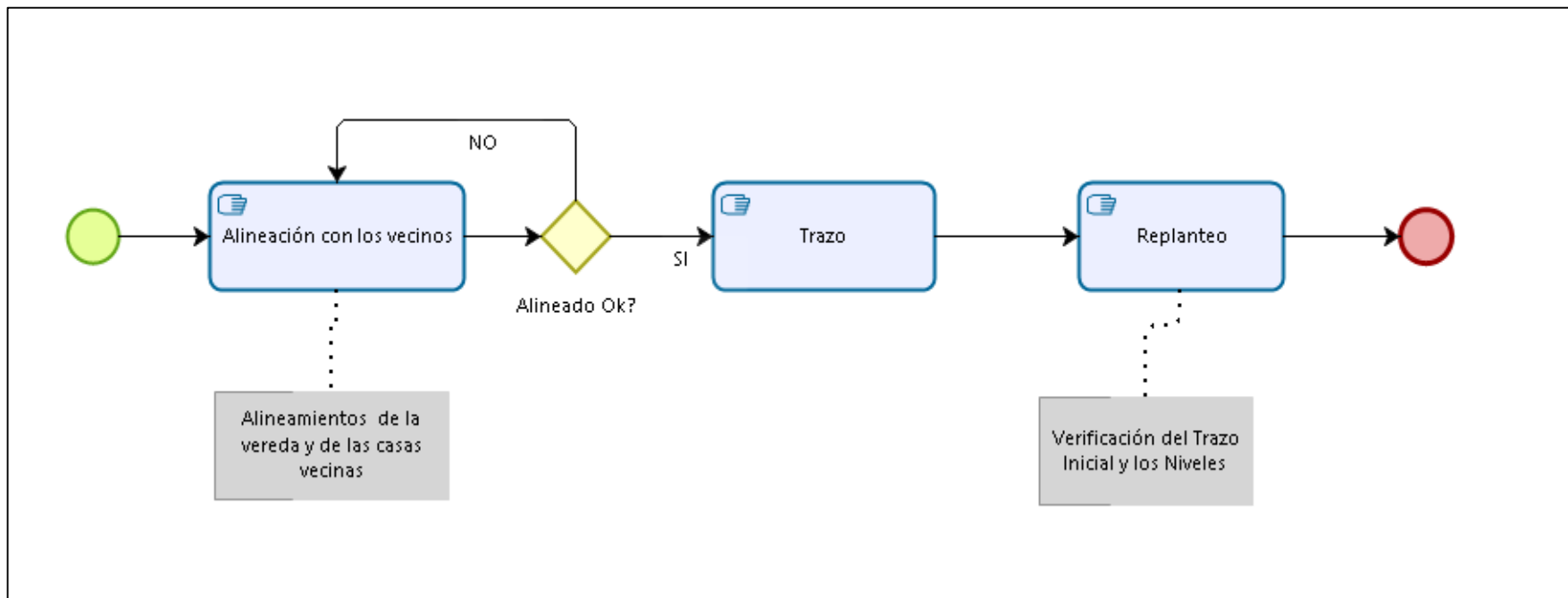
**Figura N° 2.** Fase 1 Limpieza y Nivelación



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 2, se visualiza que la fase de Limpieza y Nivelación, comprende básicamente las actividades de limpieza de basuras y escombros y; nivelación de terreno.

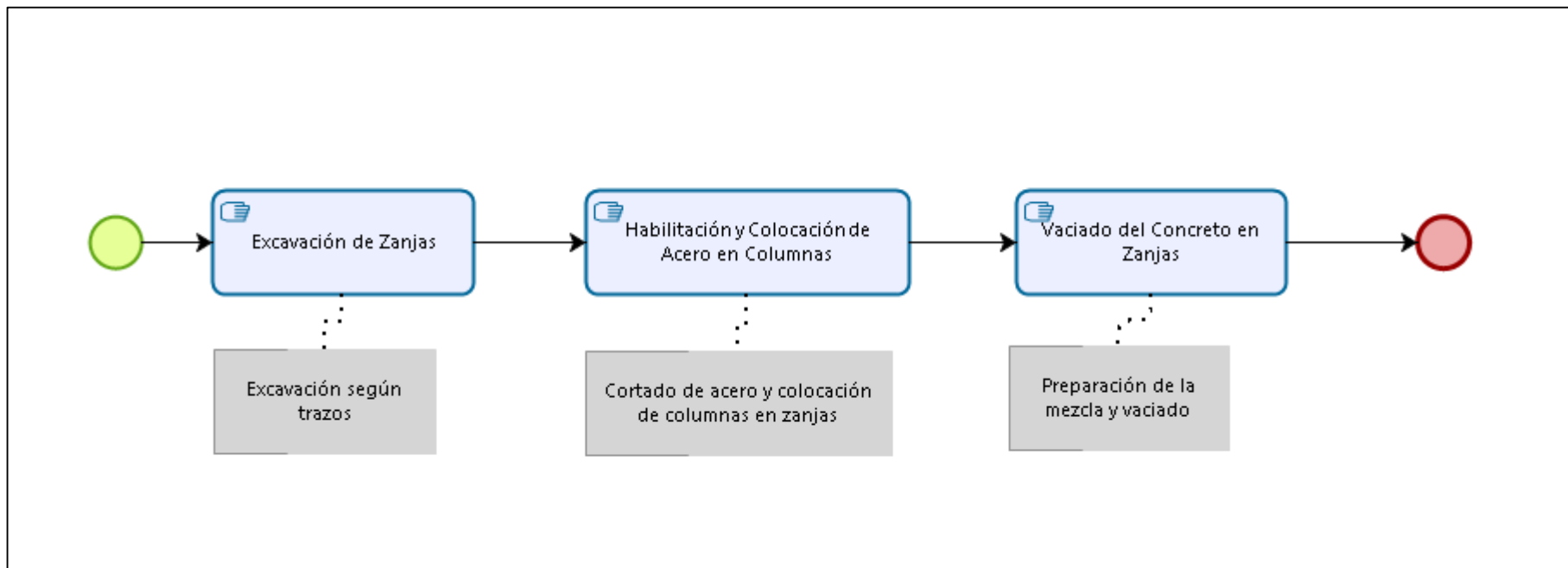
**Figura N° 3.** Fase 2 Trazo y Replanteo



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 3, se visualiza que la fase de Trazo y Replanteo, comprende tres (03) actividades: Alineación con los vecinos, trazo y replanteo.

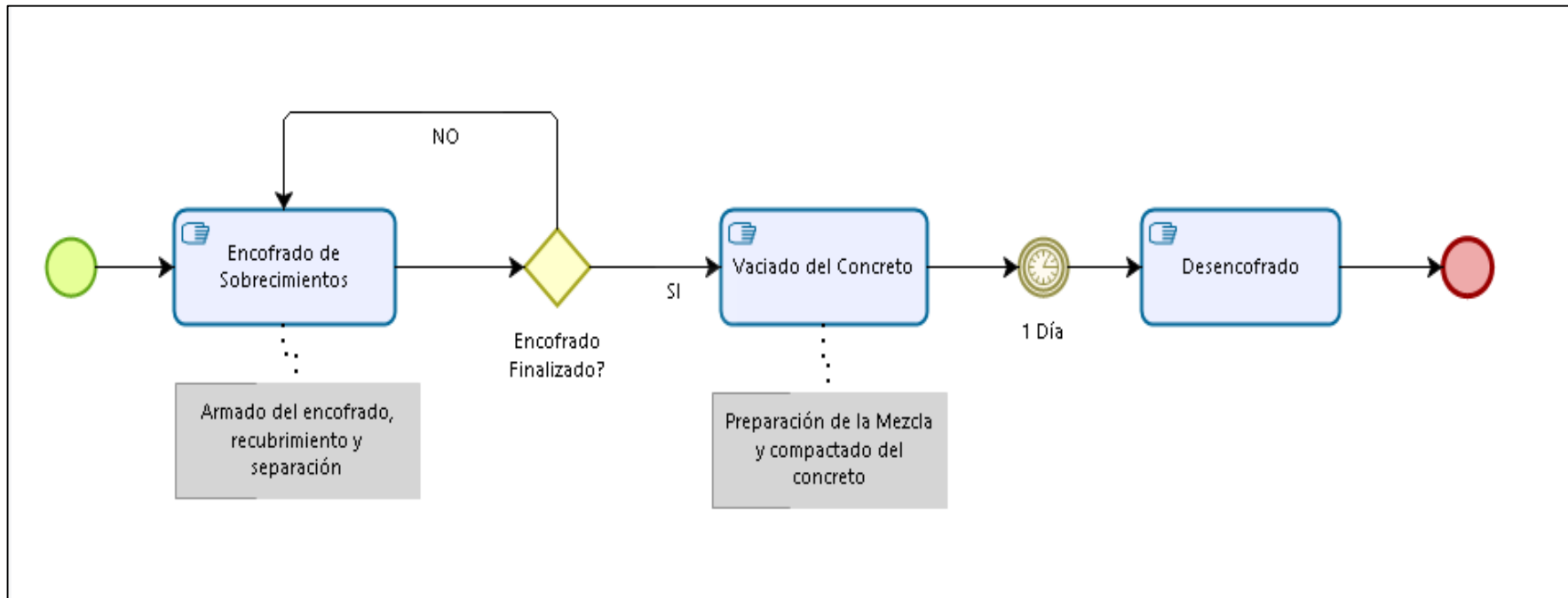
**Figura N° 4.** Fase 3 Cimientos



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 4, se visualiza que la fase de Cimientos, comprende tres (03) actividades principales: Excavación de zanjas, Habilitación y colocación de acero en columnas y vaciado del concreto en zanjas.

**Figura N° 5.** Fase 4 Sobrecimientos

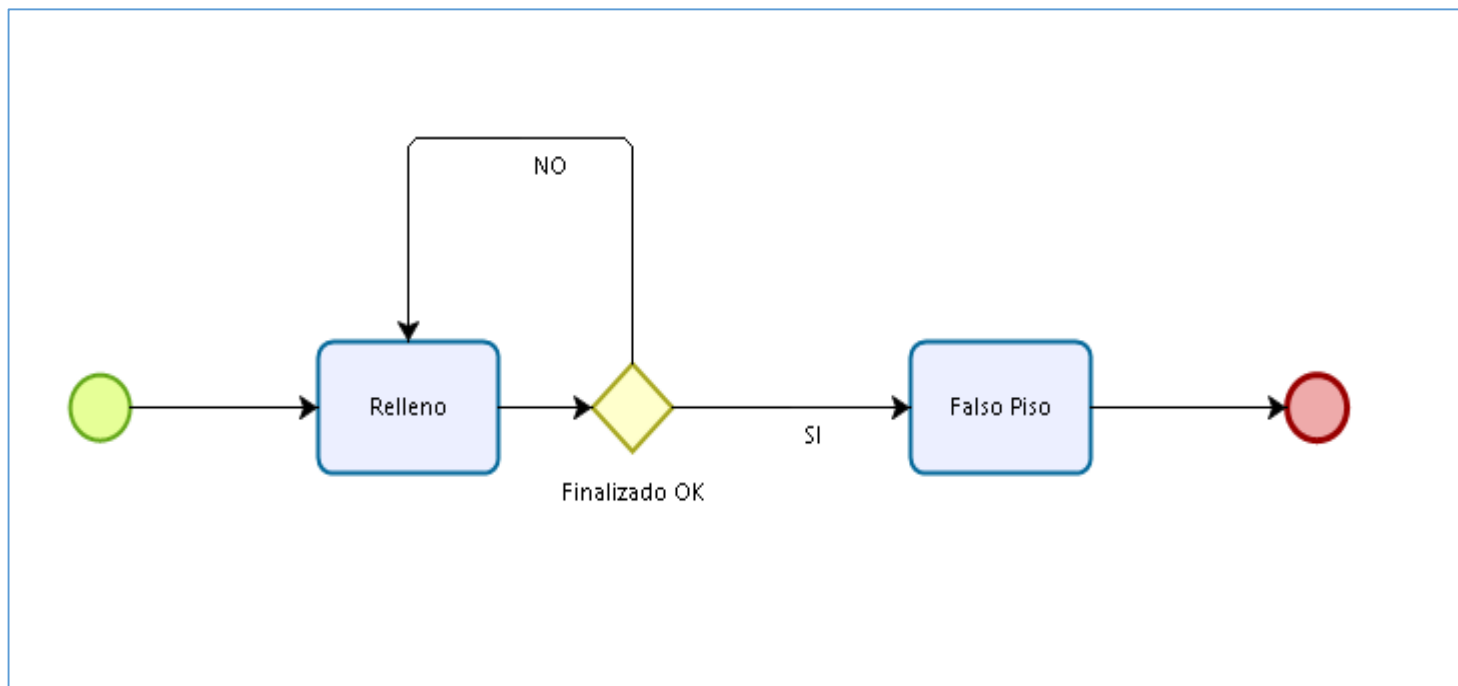


**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 5, se visualiza que la fase de Sobrecimientos, comprende básicamente tres (03) actividades principales: Encofrado de sobrecimientos, vaciado del concreto y desencofrado.

**Figura N° 6.** Fase 5 Piso

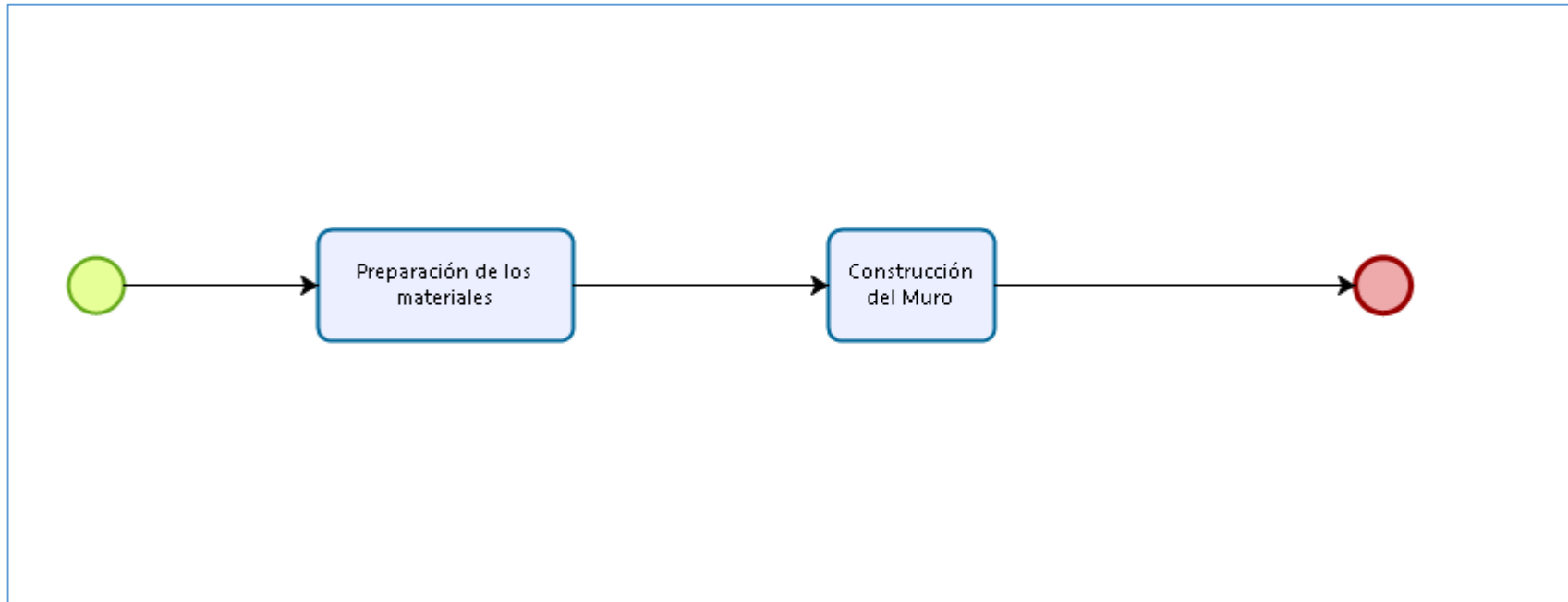
**Fuente:** Elaboración Propia.



En la Figura N° 6, se visualiza que la fase de Pisos, comprende básicamente dos (02) actividades principales: Relleno y Falso Piso



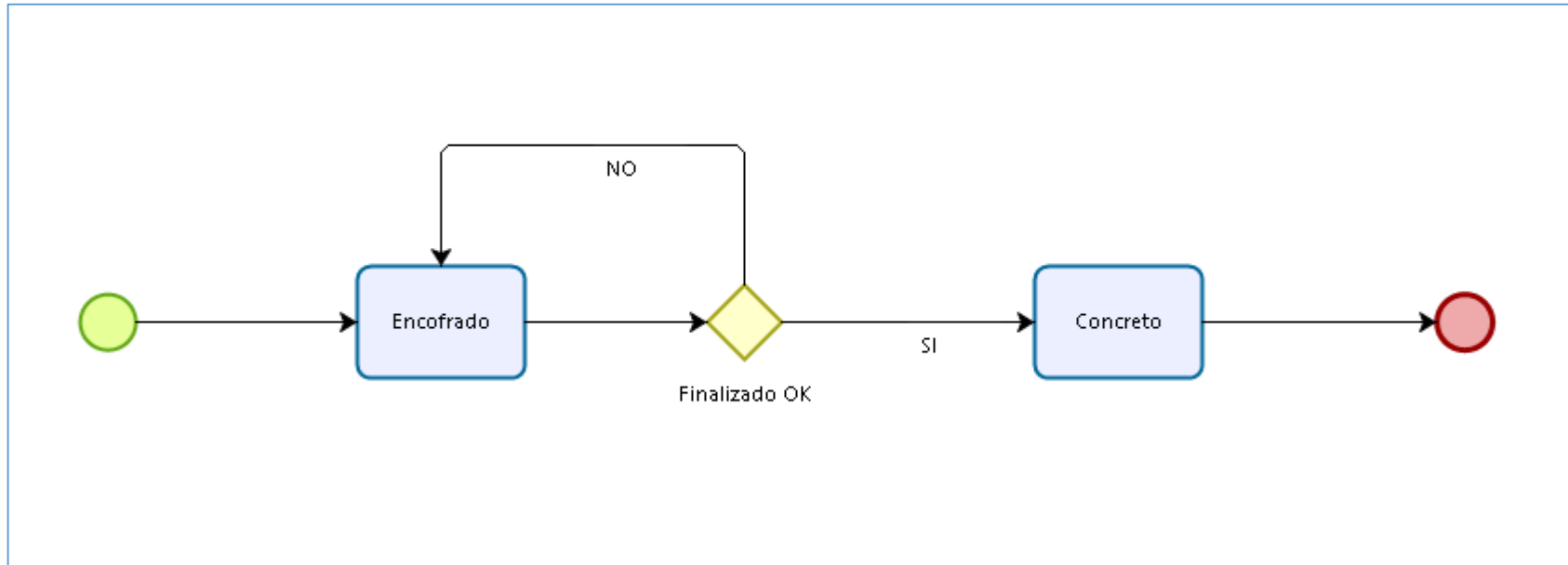
**Figura N° 7.** Fase 6 Muro de Ladrillo



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 7, se visualiza que la fase de Muros de Ladrillo, comprende básicamente dos (02) actividades principales: Preparación de los materiales y Construcción del Muro.

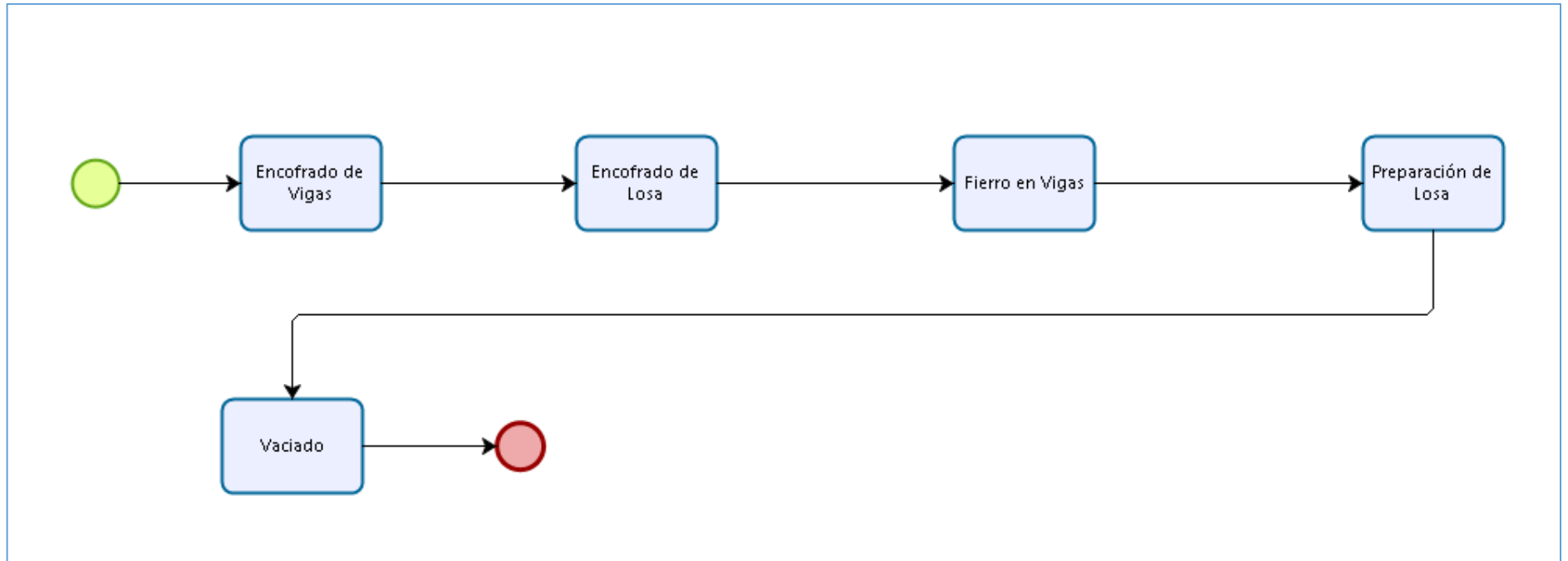
**Figura N° 8.** Fase 7 Columnas



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 8, se visualiza que la fase de columnas, comprende básicamente dos (02) actividades principales: Encofrado y Concreto.

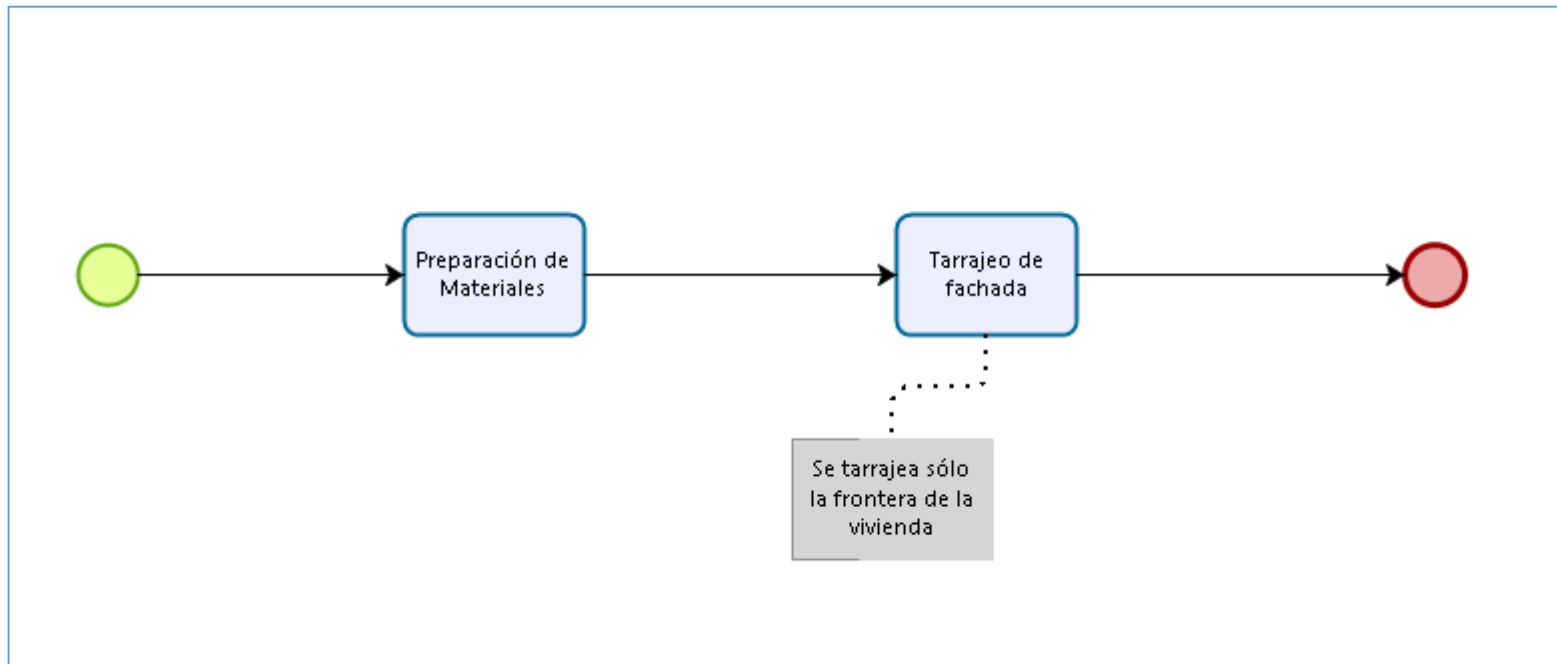
**Figura N° 9.** Fase 8 Losa Aligerada



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 9, se visualiza que la fase de Losa Aligerada, comprende básicamente cinco (05) actividades principales: Encofrado de vigas, encofrado de losa, fierro en vigas, preparación de la losa y Vaciado.

**Figura N° 10.** Fase 9 Revestimiento



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Figura N° 10, se muestra que la fase de Revestimiento, comprende básicamente dos (02) actividades principales: Preparación de los materiales y Tarrajeo de fachada.

### 3.2. Fallas en el Proceso Constructivo

Se evaluó el proceso constructivo en un total de 47 viviendas del Pueblo Joven San Pedro de la ciudad de Chimbote, obteniendo los siguientes resultados:

#### 1) Fallas Identificadas

**Tabla N° 2.** Fallas identificadas en el proceso constructivo en las viviendas del Pueblo Joven San Pedro de Chimbote

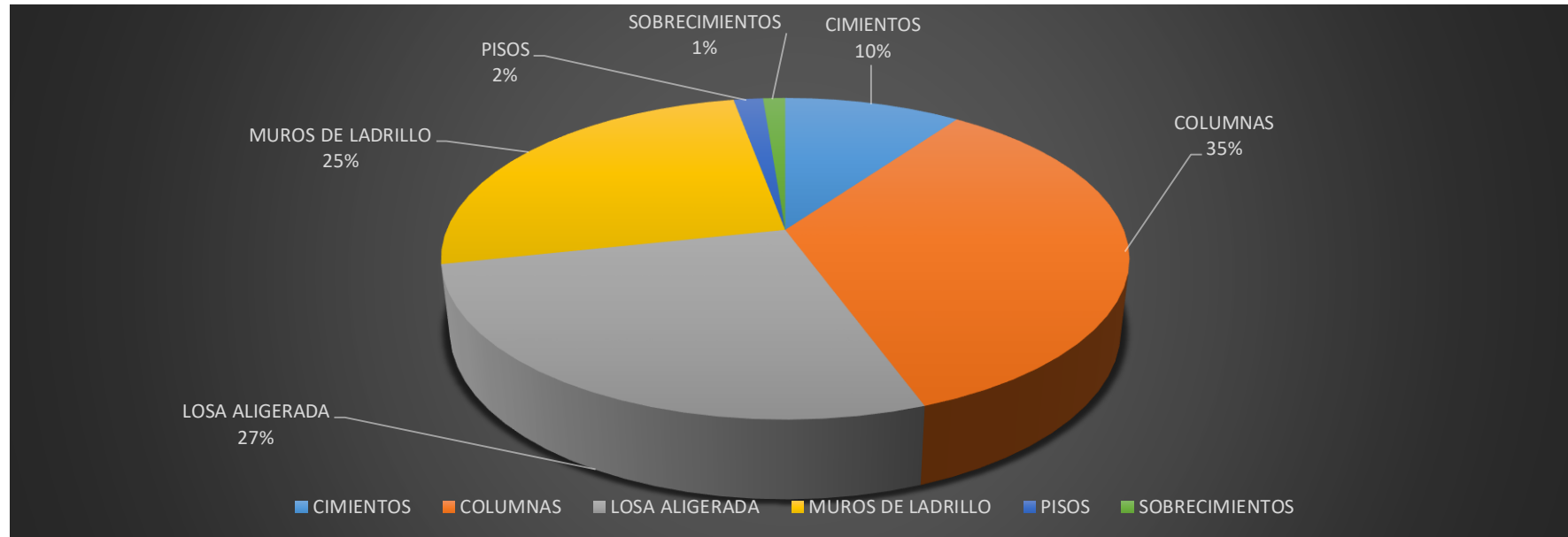
N°	DESCRIPCIÓN DE FALLAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	COLOCACIÓN DE LADRILLO A DESNIVEL.	2	1%
2	DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.	53	22%
3	EL FONDO NO ESTA NIVELADO, LIMPIO Y CON TIERRA SUELTA.	2	1%
4	FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.	9	4%
5	JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	45	19%
6	LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.	9	4%
7	LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.	4	2%
8	LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES.	5	2%
9	LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.	11	5%
10	LOS PIE DERECHO NO SE COLOCAN SOBRE SUPERFICIES FIRMES (TACOS O FALSO PISO).	2	1%
11	NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.	8	3%
12	NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO PARA EL VACIADO DEL FALSO PISO.	4	2%
13	NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.	22	9%
14	NO SE REALIZA UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).	32	13%
15	NO SE REPARAN OPORTUNAMENTE LAS CANGREJERAS AL MOMENTO DEL DESENCOFRADO.	2	1%
16	POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS.	27	11%
17	PREPARACIÓN DE ESTRIBOS DE FORMA INCORRECTA.	3	1%
18	UTILIZACIÓN DE PIES DERECHOS EN POSICIÓN DIFERENTE A VERTICAL.	3	1%
<b>TOTAL</b>		243	100%

**Fuente:** Elaboración Propia

**Descripción e Interpretación:** Según la Tabla N° 2, se muestra que las fallas con mayor porcentaje son: Durante el vaciado no se usa la herramienta vibradora que representa el 22% y lo referido a juntas horizontales y verticales con espesores mayores a 1.5 cm que representa un 19% y el 13% no realiza un encofrado adecuado.

## 2) Fallas por Fases del Proceso Constructivo

**Gráfico N° 1.** Porcentaje de la frecuencia de las fallas agrupadas por fases del proceso constructivo

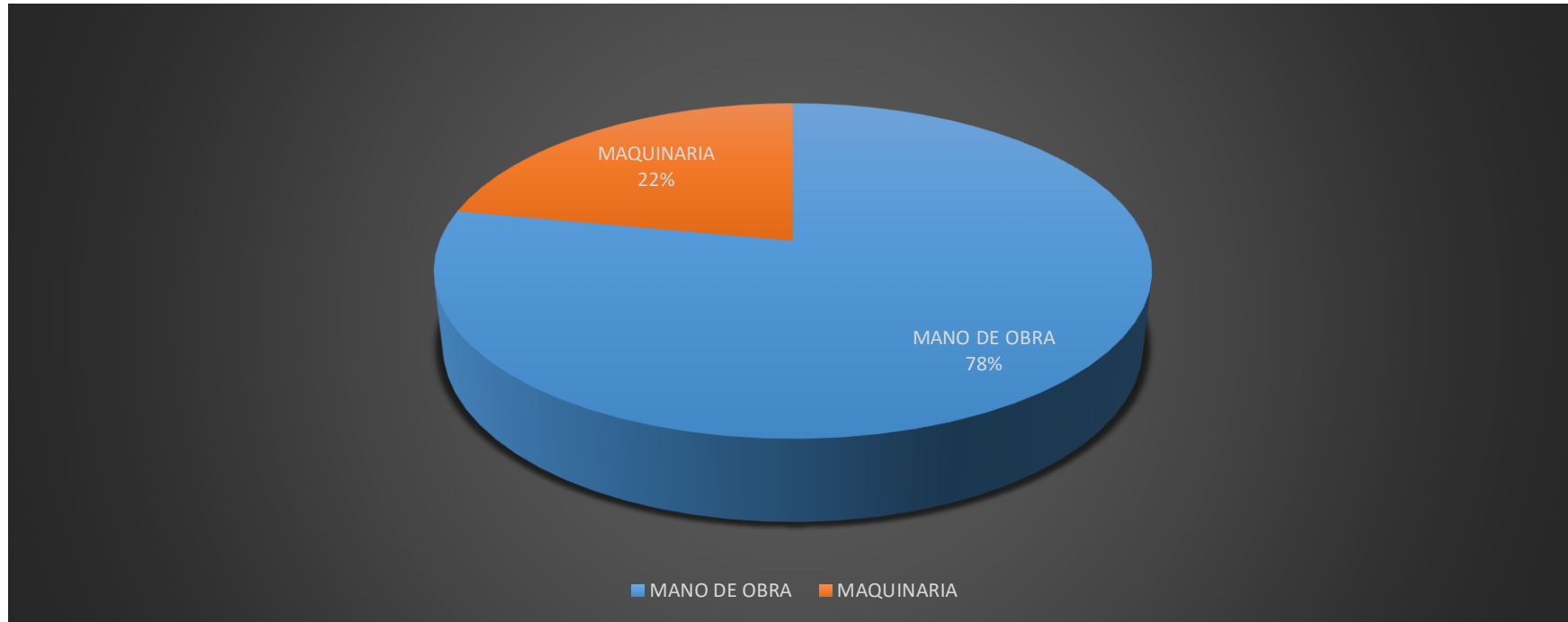


**Fuente:** Elaboración Propia

**Descripción e Interpretación:** En la Gráfica de pastel N° 1, se muestra que las fases de Columnas, Losa Aligerada y Muros de Ladrillo, son las fases con mayor porcentaje de fallas con 35%, 27% y 26% respectivamente, esto debido a que hay fallas que se manifiestan en más de una fase, una de la falla se procede por falta de uso de vibradora en Columnas, Losa Aligerada y Sobrecimientos.

## 3) Fallas Agrupadas por Tipo

**Gráfico N° 2.** Porcentaje de la frecuencia de las fallas agrupadas por tipo.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Descripción e Interpretación:** En la Gráfica N° 2 de tipo pastel, se muestra que el tipo de falla Mano de Obra representa un 78%; mientras que fallas por inadecuado o no uso de maquinaria es un 22%.

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 01**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. W2 LT. 13**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: WALTER GREGORIO AVALOS CHAVEZ**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	1. LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES.	



<p>SOBRECIMENTOS (4)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REPARAN OPORTUNAMENTE LAS CANGREJERAS AL MOMENTO DEL DESENCOFRADO.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>MUROS DE LADRILLO (6)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</li></ol>	

	<p>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO. 2. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 02**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. T LT. 4**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: HAYDEE TORIBIO ROMERO**

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**



- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	1. LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES.	



	<p>2. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</p> <p>3. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</p>	
<p>MUROS DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	

	<p>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN APARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 03**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. H LT. 11**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**

**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MAURA IRENE SALVATIERRA PAREDES**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
------	--------------------	------------------

<p>CIMIENTOS (3)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES</li> <li>2. EL FONDO NO ESTA NIVELADO, LIMPIO Y SIN TIERRA SUELTA</li> <li>3. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>4. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> </ol>	
<p>SOBRECIMENTOS (4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REPARAN OPORTUNAMENTE LAS CANGREJERAS AL MOMENTO DEL DESENCOFRADO.</li> </ol>	



<p>MUROS DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p> <p>2. FRAGUADO DEFICIENTE.</p>	
	<p>3. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN APARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</p>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 04**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. V2 LT. 9**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: HECTOR JORGE FLORES NORIEGA**

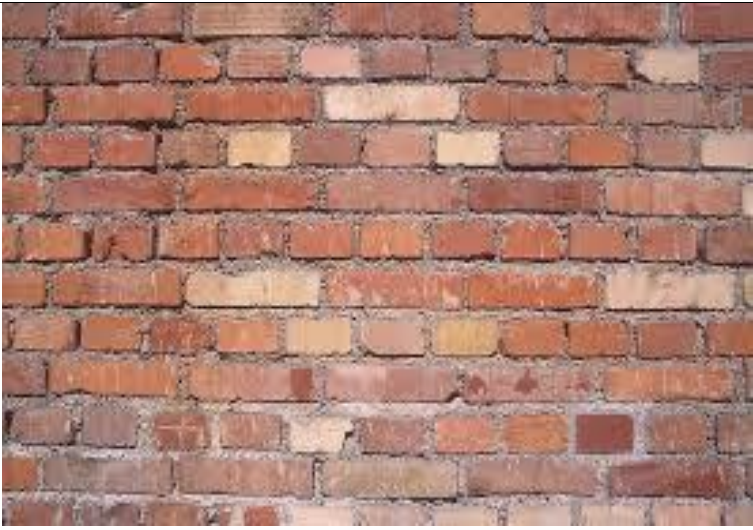

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
- CIMIENTOS (3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES</li> <li>2. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>3. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> </ol>	

	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
<p>MUROS DE LADRILLO (6)</p>	<p>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 05**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. 12 LT. 11**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: SANTOS MAGUIN JUAREZ GARCIA**


**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
PISOS (5)	1. NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO, SOBRE EL CUAL SE REALIZARÁ EL VACIADO DEL FALSO PISO.	

COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
LOSA ALIGERADA (8)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. UTILIZACIÓN DE PIES DERECHOS EN POSICIÓN DIFERENTE A VERTICAL.</li><li>2. LOS PIE DERECHO NO SE COLOCAN SOBRE SUPERFICIES FIRMES (TACOS O FALSO PISO).</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 06**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. J1 LT. 17**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: ROSARIO ELVIRA SAMUDIO IBARRA**

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
PISOS (5)	1. NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO, SOBRE EL CUAL SE REALIZARÁ EL VACIADO DEL FALSO PISO.	



<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p> <p>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. UTILIZACIÓN DE PIES DERECHOS EN POSICIÓN DIFERENTE A VERTICAL.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 07**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. F1 LT. 12A**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JUANA HARO AGUIRRE**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
- MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. UTILIZACIÓN DE PIES DERECHOS EN POSICIÓN DIFERENTE A VERTICAL.</li><li>2. LOS PIE DERECHO NO SE COLOCAN SOBRE SUPERFICIES FIRMES (TACOS O FALSO PISO).</li></ol>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 08**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. V2 LT. 14**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: LAURA LISSETE ORUE VILLANUEVA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA	
PISOS (5)	1. NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO, SOBRE EL CUAL SE REALIZARÁ EL VACIADO DEL FALSO PISO.		

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p> <p>2. LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.</p>	 A photograph of a brick wall. A red circle highlights a joint between bricks. To the right, there is a white electrical box with wires extending from it. The wall shows signs of wear and uneven mortar.
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>2. PREPARACIÓN DE ESTRIBOS DE FORMA INCORRECTA.</p>	 A photograph of a person wearing a dark jacket, holding a metal rebar. A red circle highlights a sharp, incorrect bend in the rebar. The background shows a construction site with wooden scaffolding.

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 09**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. G LT. 9**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JULIO AVELINO VASQUEZ**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMIENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>2. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> </ol>	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</li> <li>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</li> </ol>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 10**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. G LT. 7**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JESUS MARCELINO ALFARO LUJAN**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>2. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> </ol>	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. COLOCACIÓN DE LADRILLO A DESNIVEL.</p>	
	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM. 2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 11**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. L LT. 13**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MARGARITA ALVA MELENDEZ**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>2. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> </ol>	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS. 2. COLOCACIÓN DE LADRILLO A DESNIVEL.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. PREPARACIÓN DE ESTRIBOS DE FORMA INCORRECTA.</p>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 12**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. E LT. 3**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: SEGUNDA RUFINA NOLASCO DE SANCHEZ**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO). 2. FALTA O INADECUADO USO DE LA VIBRADORA.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 13**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. E LT. 5**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: VILMA LUZ ALZA VALDERRAMA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. NO SE HIZO USO DE LA VIBRADORA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 14**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. L2 LT. 26A</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: ELENA ELVIA PEREZ MALDONADO</b>	

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 15**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. D LT. 5A**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MARIA MODESTA RUBIO ZAVALETA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. FALTA O INADECUADO USO DE LA VIBRADORA.</li> </ol>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 16**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. U2 LT. 6**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: VICTOR RIOS CERRIN**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. FALTA O INADECUADO USO DE LA VIBRADORA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 17**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. U2 LT. 7**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: PAULA ALFONCINA ROMERO JIMENEZ**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
PISOS (5)	1. NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO, SOBRE EL CUAL SE REALIZARÁ EL VACIADO DEL FALSO PISO.	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE. 2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 18**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. T2 LT. 3</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: ALBERTO BARRIENTOS LEON</b>	

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**



<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

MURO DE LADRILLO (6)

2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN  
ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO  
COLOCAN MECHAS.





COLUMNAS (7)	<p>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p>	
LOSA ALIGERADA (8)	<p>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO). 2. FALTA O INADECUADO USO DE LA VIBRADORA.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 19**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. T2 LT. 5**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: CARMEN ROSA MATTA MEDINA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> </ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 20**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. Q LT. 6	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> ROSA VICTORIA RIOS IPANAQUE	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li><li>2. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 21**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. Z LT. 13**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: GILMER GARCIA SEVILLANO**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>		
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>		



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 22**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. F1 LT. 5**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: OMAR JAVIER VILLANUEVA AVALOS**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>2. LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.</p>			
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p> <p>2. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</p>			

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.





**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 23**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. V LT. 12	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> BLANCA BEATRIZ CALVANAPON PRETELL	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>			
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>			

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 24**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. K1 LT. 16**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: IRENE TANTALEAN TELLO**


**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li><li>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li></ol>	
LOSA ALIGERADA (8)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 25**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. L LT. 15</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: CRECENCIO DANIEL CASTILLO BLAS</b>	

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



	<p>2. LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p> <p>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p> <p>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p>	

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 26**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS

ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL

UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. G LT. 10

ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2


PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MARIANO TELLO BALTODANO

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li><li>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 27**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. E1 LT. 1A	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> JORGE LUIS MUÑOS ARTEAGA	

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 28**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. H1 LT. 3**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: LUCIANO SERNAQUE CASTRO**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li></ol>	
LOSA ALIGERADA (8)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 29**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. Ñ1 LT. 4	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> LUISA NILDA OTINIANO MENDOZA	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</p>	

LOSA ALIGERADA (8)

2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.





**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 30**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. Q1 LT. 16**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: ELENA LECCA CRUZ VDA DE CERNA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li><li>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li></ol>	

LOSA ALIGERADA (8)

2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA  
HERRAMIENTA VIBRADORA.



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 31**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. Q1 LT. 8**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: ALBERTA RODRIGUEZ CALDERON**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**


- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA. 3. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p>	



<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	 A photograph showing a cross-section of a concrete slab. The top surface is uneven and shows signs of poor finishing, with a rough, greyish texture. Below the surface, there are visible layers of corrugated metal formwork, indicating that the slab was cast using these forms. The overall appearance suggests that the slab was not properly finished or vibrated during the pouring process.
---------------------------	---	---

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 32**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. P1 LT. 9**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MARIA CONSUELO GARCIA MUÑOZ**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA	
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.		

<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p>	



LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 33**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. A2 LT. 8**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: CESAR PIZARRO BERRU**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 34**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. A2 LT. 1**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: BERTHA ALICIA LOPEZ HERRERA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

	<p>2. LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.</p>			
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>			

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.





**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 35**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. M2 LT. 10	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> CARLOS ANGEL HERNANDEZ HUAMAN	

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</li><li>2. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>3. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. PREPARACIÓN DE ESTRIBOS DE FORMA INCORRECTA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 36**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. D2 LT.2**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JESUS MARTINA CAMPOMANI LOSANO**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
LOSA ALIGERADA (8)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 37**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. Z1 LT. 2</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JULIO AMADO GUTIERREZ GASPAR</b>	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>2. POSTERIOR AL DEENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li> <li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> </ol>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 38**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. Q2 LT. 8**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: JAQUELINE AURORA LARA ESPINOZA**

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

	<p>2. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p> <p>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</p>	



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 39**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. S2 LT. 4**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: LUIS ALBERTO PARDO CARPIO**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p>	

2. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO  
(MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 40**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. R2 LT. 15</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: FELIPE ESPINOZA MENDOZA</b>	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

	<p>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	 A photograph showing the corner of a masonry wall. The wall is constructed from light-colored concrete blocks. The corner joint is not properly interlocked, and there are visible gaps and irregularities in the mortar joints, indicating a lack of proper construction technique.
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</p>	 A photograph showing a person's hand holding a spirit level against a vertical wall. The level is a Stanley brand, and the bubble in the vial is not centered, indicating that the wall is not perfectly vertical. This illustrates the lack of proper leveling during the formwork process.

- LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO  
(MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).





**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 41**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. R2 LT. 7**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: YSABEL SILVA GOMEZ**

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	1. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.  2. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.	



<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
	<p>1. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</p>	

COLUMNAS (7)

2. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 42**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. 02 LT. 17</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: DIOLOGARDO HERRERA ASPAJO</b>	



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
CIMIENTOS (3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.</li> <li>2. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.</li> <li>3. EL FONDO NO ESTA NIVELADO, LIMPIO Y CON TIERRA SUELTA.</li> </ol>	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<p>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO. 2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p>	

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO  
(MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 43**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. W2 LT. 10**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: MARCELINO DIAGOBERTO LAZARTE**

**DATOS A EVALUAR**


**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**


- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



COLUMNAS (7)	1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.	
--------------	--	---

LOSA ALIGERADA (8)	1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO). 2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.	
--------------------	--	--



**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 44**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS</b>	<b>ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL</b>
<b>UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. W2 LT. 9</b>	<b>ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2</b>
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: EULOGIA ANCAJIMA SULLON</b>	


**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	

<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).</li></ol>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 45**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL  
FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA  
- 2017**

**AUTOR: NEISER QUESADA RAMOS**

**ASESOR: ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL**

**UBICACIÓN: A.H. SAN PEDRO MZ. II LT. 13**

**ÁREA A CONSTRUIR: 35 M2**


**PROPIETARIO DE LA VIVIENDA: FILOMENA HUAMANCONDOR BLAS**



**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO  
CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

FASE	FALLA IDENTIFICADA	TOMA FOTOGRÁFICA
CIMIENTOS (3)	1. FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<p>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</p>	
<p>LOSA ALIGERADA (8)</p>	<p>1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO). 2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</p>	

**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 46**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. C1 LT. 1A	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> ANDRES ALEJANDRO BALLADARES SANCHEZ	

**DATOS A EVALUAR**



**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
MURO DE LADRILLO (6)	1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.	



COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.</li><li>2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li></ol>	
COLUMNAS (7)	<ol style="list-style-type: none"><li>2. LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.</li></ol>	

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.





**FICHA DE EVALUACIÓN POR UNIDAD DE MUESTRA  
UNIDAD DE MUESTRA N° 47**



**ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017**


<b>AUTOR:</b> NEISER QUESADA RAMOS	<b>ASESOR:</b> ING. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
<b>UBICACIÓN:</b> A.H. SAN PEDRO MZ. J1 LT. 1	<b>ÁREA A CONSTRUIR:</b> 35 M2
<b>PROPIETARIO DE LA VIVIENDA:</b> BEATRIZ LORETO MIRANDA	

**DATOS A EVALUAR**

**FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

- LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (1)
- TRAZOS Y REPLANTEO (2)
- CIMIENTOS (3)
- SOBRECIMENTOS (4)
- PISOS (5)
- MURO DE LADRILLO (6)
- COLUMNAS (7)
- LOSA ALIGERADA (8)
- REVESTIMIENTO (9)

**FALLAS IDENTIFICADAS POR FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

<b>FASE</b>	<b>FALLA IDENTIFICADA</b>	<b>TOMA FOTOGRÁFICA</b>
CIMIENTOS (3)	1. LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES.	

<p>MURO DE LADRILLO (6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.</li> <li>2. LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.</li> </ol>	
<p>COLUMNAS (7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.</li> <li>2. POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.</li> </ol>	

LOSA ALIGERADA (8)

1. NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADECUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).
2. DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.



### 3.3.Propuesta de Mejora

En base a los resultados obtenidos respecto al análisis del proceso constructivo en obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el pueblo joven San Pedro, la propuesta de mejora se enfoca en lo siguiente:

- 1) Las Entidades Técnicas deberán documentar y formalizar las fases del proceso constructivo, a fin de identificar riesgos de fallas por cada fase y establecer los controles necesarios, a fin de contribuir con la sociedad en la entrega de viviendas dignas, seguras y de calidad.
- 2) Las Entidades Técnicas deberán cumplir un rol más activo de supervisión durante la ejecución del proceso constructivo, la misma que deberá realizarse por ingenieros con conocimientos y experiencia en la materia.
- 3) Las Entidades Técnicas deberán capacitar a su staff de maestros constructores o albañiles sobre métodos y técnicas de albañilería confinada, así como dar a conocer las principales fallas, errores u omisiones comunes que se cometen durante la ejecución del proceso constructivo, a fin de evitar la materialización de dichas fallas.
- 4) Las Entidades Técnicas, antes de la subcontratación o contratación de maestros constructores, deberán asegurar y verificar que se cuente con maquinarias y equipos básicos para la ejecución de las obras; asimismo supervisar el uso, a fin de minimizar fallas ocasionadas por la falta de uso de maquinaria y equipos.
- 5) El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Fondo MIVIENDA, debe regular el establecimiento de requisitos y condiciones para la subcontratación o contratación de maestros constructores por parte de las Entidades Técnicas, a fin de asegurar que se cuente con personal capacitado en métodos y técnicas del proceso constructivo; y supervisar su cumplimiento.

PROPUESTA DE MEJORA PARA EVITAR FALLAS EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS					
N°	FALLA IDENTIFICADA	NIVEL DE IMPACTO			RECOMENDACIONES
		BAJO ( > 30%)	MEDIO (30% - 60%)	ALTO (60% < )	
1	-Las paredes de las zanjas no son verticales.				<b>Manual Aceros Arequipa:</b> Se recomienda que las zanjas deben excavar verticalmente para evitar derrumbamientos.
2	-El fondo no esta nivelado, limpio y sin tierra suelta.				<b>Manual Aceros Arequipa:</b> Se recomienda que el fondo debe estar nivelado, limpio y sin tierra suelta
3	-No se hace el solado para colocación de las estructuras en las columna.		146		<b>Manual Aceros Arequipa:</b> Se recomienda que debe hacerse un solado de 5 cm. de espesor como minimo.
	Falta de uso de dados para las				<b>Manual Aceros Arequipa:</b> Se recomienda que



#### IV. DISCUSIÓN

Luego de haber detallado los resultados en el capítulo III respecto a fases del proceso constructivo, fallas en proceso constructivo y propuestas de mejoras, corresponde analizar los hallazgos derivados de la revisión del proceso constructivo en obras del programa techo propio del Fondo MIVIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el pueblo joven San Pedro del distrito de Chimbote, región Ancash y su implicancia.

Las nueve (09) fases y principales actividades por cada fase, descritas en el numeral 3.1 del capítulo III resultados, correspondiente a fases del proceso constructivo, detalladas como:

- 1) Limpieza y nivelación (limpieza de basura y escombros; y nivelación del terreno)
- 2) trazos y replanteo (alineación con los vecinos y trazo; y replanteo del plano del terreno)
- 3) cimiento (excavación de zanjas, habilitación y colocación de acero en columna y vaciado del concreto en zanjas)
- 4) sobrecimiento (encofrado, vaciado de concreto y desencofrado)
- 5) pisos (nivelación y relleno con material para compactar; y vaciado del concreto)
- 6) muros de ladrillo (preparación de los materiales ladrillos y mezcla; y construcción del muro)
- 7) columnas (encofrado, vaciado de concreto y desencofrado)
- 8) losa aligerada (encofrado de vigas, encofrado de losa, acero en vigas, preparación de la losa y vaciado de concreto)
- 9) revestimiento (preparación de los materiales mezcla y tarrajeo fachada)

Si bien son realizadas en obras del programa techo propio para la construcción de viviendas en el pueblo joven San Pedro del distrito de Chimbote - Ancash, estas no están documentadas y formalizadas. Respecto a ello, dichas fases y actividades son las mismas que describe la cartera ministerial de sector Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011) y comprendidas también en el proceso

constructivo de albañilería confinada en el Manual de Aceros Arequipa (2017); sin embargo la documentación de ello como parte de la planificación o ejecución de las obras de techo propio no son exigibles por el programa Fondo MIVIENDA ni son realizados por iniciativa de las entidades técnicas como ejecutores de las obras.

Durante la ejecución del proceso constructivo en las obras del programa de techo propio, se aplicó una ficha de evaluación, a efecto de identificar las posibles fallas, errores u omisiones que la norma E-070 recomienda no realizar en albañilería confinada. En ese sentido, en cuarenta y siete (47) viviendas se identificaron un total de doscientos cuarenta y tres (243) fallas, es decir un promedio de cinco (05) fallas por vivienda, revisando y analizando las causas del motivo de las fallas detectas, se verificó que ello se deben fundamentalmente a mano de obra, por la falta de supervisión y capacitación de los maestros constructores que forman parte de las entidades técnicas ejecutoras, las mismas que son registras por el Fondo MIVIENDA en cumplimiento de un procedimiento para el registro de entidades técnicas con personería natural o jurídica.

Los datos e información analizada en el presente informe, respecto al proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA en el pueblo joven San Pedro de la ciudad de Chimbote, guardan relación con el estudio de tesis de Felipe Rodríguez Montaña (2004), dado que se concluye que resulta de vital importancia una correcta ejecución de cada procedimiento en la construcción, siendo necesario una adecuada supervisión en cada fase del proceso constructivo y capacitación sobre procedimientos y métodos para minimizar fallas.

Así también, en la tesis de Buiza (2016), se identificaron fallas en viviendas de albañilería confinada, que dentro de las causas como fallas estructuras, se debe a la falta de supervisión del proceso constructivo.



El tesista Gascón (2010) en su estudio también reflejo la importancia de la administración del proceso constructivo tanto para mejorar la productividad y los beneficios económicos que aporta, si estos se reflejan en la planificación y ejecución de las obras de techo propio, se contribuye a mejorar la calidad de las viviendas de techo propio.

Finalmente, los resultados obtenidos en el presente estudio, se sustentan en el estudio del autor Calavera (2005), que en su libro de patologías del concreto refiere que un 51% de fallas se presenta en la ejecución del proceso constructivo, dentro de las principales fallas podemos citar las siguiente:

- Paredes de zanjas no son verticales.
- Fondo desnivelado con tierra suelta.
- Falta de realización de solado para las estructuras en las columnas.
- Falta de uso de dados para las armaduras.
- No se reparan oportunamente las cangrejeras al momento del desencofrado.
- Falta de realización del compactado del suelo, previo al vaciado del piso.
- Desnivel en la colocación de ladrillos.
- Falta de colocación de mechas o endentados en los muros.

## V. CONCLUSIONES

1. Se realizó la descripción de las fases del proceso constructivo en obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote, para lo cual se detalló un total de nueve (09) fases y veinticuatro (24) actividades, como parte del análisis del proceso constructivo, resaltando las fases: i) Limpieza y nivelación, ii) trazos y replanteo, iii) cimiento, iv) sobrecimiento, v) pisos, vi) muros de ladrillo, vii) columnas, viii) losa aligerada y ix) revestimiento.
2. Se determinó que las fases del proceso constructivo no se encuentran documentadas, lo cual es necesario para identificar fallas o errores focalizados en determinadas actividades por cada fase y fortalecer la supervisión oportuna y permanente por las entidades técnicas como parte de la mejora continua de sus procesos internos o por parte del Fondo MIVIENDA como organismo responsable del financiamiento de las obras.
3. Se identificaron doscientos cuarenta y tres (243) fallas en seis (06) fases del proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote. Las fases con mayor porcentaje de fallas fueron Columnas (35%), Losa Aligerada (27%) y Muros de Ladrillo (26%), debido principalmente a fallas de tipo mano de obra en la ejecución del proceso constructivo.
4. El 78% de fallas identificadas en el proceso constructivo se debe a mano de obra que las entidades técnicas contratan para la ejecución de las obras, lo cual se ve reflejado por la falta de capacitación en el uso de técnicas, métodos y herramientas en el proceso constructivo. Dichas fallas o errores afectan la calidad de las construcciones.

5. Se realizó la propuesta de mejora en el proceso constructivo en obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote, que consiste en la supervisión y capacitación de los maestros constructores, orientado principalmente a minimizar las fallas por mano de obra en fases críticas del proceso constructivo.
  
6. Las principales mejoras identificadas en el proceso constructivo, para lo cual deberán establecerse procedimientos y controles, son:
  - Las zanjas deben excavar verticalmente con la finalidad de evitar derrumbes.
  - Realización de solado de 5cm de espesor como mínimo.
  - Reparar oportunamente cangrejeras con el fin de evitar la corrosión del acero.
  - Compactar el suelo para evitar futuras fisuras por asentamiento.
  - Espesor de las juntas de montero como mínimo 10mm y máximo 15mm.
  - Uso de herramientas adecuadas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda para futuras investigaciones, profundizar la revisión de actividades por cada fase del proceso constructivo en obras del programa Techo Propio o construcciones basadas en albañilería confinada, a fin de relacionar las fallas a las respectivas actividades por cada fase a un nivel más detallado.
2. Teniendo en consideración que el 78% de fallas se debe a mano de obra, se recomienda que las Entidades Técnicas realicen capacitaciones a los maestros constructores respecto a fallas comunes en el proceso constructivo de albañilería confinada, con la finalidad de entregar viviendas con estándares de calidad a la sociedad.
3. Se recomienda que las entidades técnicas documenten las fases del proceso constructivo con los controles a realizar, a fin de supervisar las actividades críticas del proceso constructivo y reducir la ocurrencia de fallas.
4. Se recomienda el uso de maquinaria y herramientas que contribuyen a mejorar la calidad en las construcciones, tales como: Vibradora, compactadora, entre otros.
5. Que el Ministerio de Vivienda, a través del Programa Techo Propio, ejerza una supervisión en los proyectos de construcción de viviendas que las entidades técnicas realizan.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABANTO, Flavio. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería.1.<sup>a</sup> ed. San Marcos: Universidad Nacional de Ingeniería, 2002. 311 pp.  
ISBN: 978-9972-38-260-4
- Aceros Arequipa: Manual de Construcción para Maestros de Obra. (2017). Corporación Aceros Arequipa S.A. Disponible en: [http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/m anual\\_MAESTRO\\_OBRA.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/m anual_MAESTRO_OBRA.pdf)
- BENITES, Sergio y VILLANUEVA, Liliana. RETROCEDER INVESTIGANDO NUNCA, RENDIRSE CON LA TESIS, JAMÁS. Metodología de la investigación en Comunicación Social. Primera edición, Lima. Fondo editorial Cultura Peruana, 2015, 202 pp.
- BUIZA, José. Evaluación de fallas en las viviendas de albañilería confinada de la 3ra etapa H.U.P las brisas Nuevo Chimbote, 2016.
- CALAVERA, José. Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.2.<sup>a</sup> ed. INEMAC Ediciones, 2005. 376 pp.  
ISBN: 9788488764218
- Cemento Sol: Manual de Construcción. (2012). UNION ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. Disponible en: <http://www.cementosol.com.pe/manuales-de-construcion/manual-de-construccion>.
- CONCREMAX: Albañilería Confinada. 2015. [Fecha de consulta: 24 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.concremax.com.pe/noticia/concretips-albanileria-confinada>
- Fondo MIVIVIENDA. [Fecha de consulta: 25 de Mayo de 2017]. Disponible en: <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30>
- Fondo MIVIVIENDA: Procedimiento del Registro de Entidades Técnica. (2012). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Disponible en: <http://www.mivivienda.com.pe/PORTALCMS/archivos/documentos/8587083718900355363.PDF>

- Fondo MIVIVIENDA. [Fecha de consulta: 1 de Junio de 2017]. Disponible en:<https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30>
- GASCÓN, Sandro. La administración del proceso constructivo de viviendas, como un medio de incremento de la productividad, de desarrolladora de viviendas, caso: promotores del centro S.A. de C.V., en el edo. De Querétario, 2010.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Norma Técnica E.070 Albañilería. Lima: 2006. 15 pp.
- MUÑOZ, Gabriela. Estudio sobre los errores en la construcción de elementos estructurales en concretos armados y los efectos y consecuencias que estos causan sobre las estructura [en línea]. prezi.com. 31 de mayo de 2014. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://prezi.com/gjs4yhgyclad/estudiar-los-errores-en-la-construccion-de-elementos-estructur/>
- MUÑOZ, Marcela. Patologías en las edificaciones de viviendas sociales, principalmente con la humedad, 2004.
- SAN BARTOLOME, Ángel. Construcciones de Albañilería Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural.1.<sup>a</sup> ed. Fondo: Pontifica Universidad Católica del Perú, 1994. 216 pp.  
ISBN: 84-8390-965-0
- SÁNCHEZ, Hugo y REYES Carlos. Metodología y diseños en la investigación científica., cuarta edición, Lima, Editorial Visión Universitaria, 2016, 222 pp.  
ISBN 9972-885-25-9
- SHAQUIHUANGA, Darwin. Evaluaciones de los muros de albañilería confinada en viviendas del sector fila alta· Jaén, 2012.
- SENCICO. Manuales de Construcción. 2016 [Fecha de consulta: 24 de Mayo de 2017]. Disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=117>
- SENCICO. COMENTARIOS A LA NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.070 ALBAÑILERÍA INFORME FINAL. [Fecha de consulta: Mayo del 2005  
Disponible en:  
<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=201>
- SEQUEIRA, Carolina. El edificio y su proceso constructivo [en línea]. slideshare.net. 1 de octubre de 2013. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarolinaSequeira1/el-edificio-y-su-proceso-constructivo>.

- Reglamento Nacional de Edificaciones. SENCICO. Lima: Costos, 2006.
- RODRÍGUEZ, Felipe. Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos, 2004.



## **ANEXO 5.1**

### **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## ANEXO 5.1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:**

Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta de Mejora -

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración y Seguridad de la Construcción.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:**

En el Perú, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, por intermedio del Fondo MIVIVIENDA, promueve el acceso a una vivienda a familias con menores recursos a través del programa de financiamiento Techo Propio. El fondo MIVIVIENDA sólo se encarga del financiamiento, la ejecución de las obras está a cargo de Entidades Técnicas autorizadas por dicho Fondo. En este contexto, no se han definido lineamientos que deben seguir las Entidades Técnicas para una adecuada supervisión y desarrollo del proceso constructivo; asimismo es evidente la falta de un staff técnico de ingenieros civiles, supervisores y maestros de construcción, de forma permanente, calificados y suficientes para la supervisión y ejecución de las obras. Las Entidades Técnicas contratan maestros de construcción y les asignan los proyectos de construcción de viviendas, para que estos los ejecuten; los mismos que ejecutan las obras con personal de su entorno familiar y social; quienes en su gran mayoría no cuentan con capacitaciones en técnicas, métodos y procedimientos que involucra el proceso constructivo en albañilería confinada, por ello no aplican estándares y Normas Técnicas de Edificaciones. Sumado a ello tampoco disponen de tecnología moderna (maquinarias y equipos) que en su conjunto permitan mejorar la calidad de las construcciones y evitar fallas en el proceso

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	JUSTIFICACIÓN
<p>¿Cuál es el Resultado del Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - 2017?</p>	<p><b>General:</b> Analizar el proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote - 2017.</p> <p><b>Específicos:</b> - Describir las fases del proceso constructivo en obras del Programa</p>	<p>Tipos de Fallas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de Obra</li> <li>- Maquinaria y Equipos</li> </ul>	<p>El presente estudio, se justificó porque a nivel nacional actualmente, se carece de focalizados estudios en el sector construcción que</p>

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
	<p>Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las fallas del proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.</li> <li>- Proponer mejoras en el proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote – 2017.</li> </ul>	<p>Fases del Proceso Constructivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y Nivelación</li> <li>- Trazos y Replanteo</li> <li>- Cimientos</li> <li>- Sobrecimientos</li> <li>- Pisos</li> <li>- Muro de Ladrillo</li> <li>- Columnas</li> <li>- Losa Aligerada</li> <li>- Revestimiento</li> </ul>	<p>correspondan un profundo análisis de los procesos de la construcción, así como de las fallas que se presentan en cada fase durante las obras del Programa Techo Propio (Fondo MIVIENDA)</p>

## **ANEXO 5.2**

### **INSTRUMENTOS VALIDADOS**

**ANEXO 5.2**  
**INSTRUMENTOS VALIDADOS**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

**Ficha de Recolección de Datos para el Desarrollo de la Tesis Titulada**

“Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta de Mejora - 2017.”

**Tesista:** Neiser Quesada Ramos

**I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA**

**1.1.DIRECCIÓN DE LAS VIVIENDAS**

Tipo de Vía: Avenida  Jirón  Pasaje  Otros

Nombre del Propietario:

Manzana:

Lote:

**1.2.DATOS DEL LOTE**

Antigüedad (Años):

Medidas del área (m<sup>2</sup>):

**II. CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA**

**2.1.DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

Medidas del área construida (m<sup>2</sup>)

Ambientes construidos:

Sala  Comedor  Cocina  Baño  Habitación

**2.2.ENTIDAD TÉCNICA ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN:**

Razón Social:

RUC:

### III. IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Nº	CRITERIOS	CUMPLIO		OBSERVACIÓN
		SI	NO	
1	COLOCACIÓN DE LADRILLO A DESNIVEL.			
2	DURANTE EL VACIADO NO SE USA LA HERRAMIENTA VIBRADORA.			
3	EL FONDO NO ESTA NIVELADO, LIMPIO Y CON TIERRA SUELTA.			
4	FALTA DE USO DE DADOS PARA LAS ARMADURAS.			
5	JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, CON ESPESORES MAYORES A 1.5 CM.			
6	LAS COLUMNAS NUNCA NACEN A PARTIR DEL SOBRECIMIENTO.			
7	LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LAS TUBERIAS NO SON VERTICALES.			
8	LAS PAREDES DE LAS ZANJAS NO SON VERTICALES.			
9	LOS MUROS NO SE CONSTRUYEN ENDENTADOS O EN SU DEFECTO NO COLOCAN MECHAS.			
10	LOS PIE DERECHO NO SE COLOCAN SOBRE SUPERFICIES FIRMES (TACOS O FALSO PISO).			
11	NO SE HACE EL SOLADO PARA COLOCACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN LAS COLUMNA.			
12	NO SE REALIZA EL COMPACTADO DEL SUELO, SOBRE EL CUAL SE REALIZARÁ EL VACIADO DEL FALSO PISO.			
13	NO SE REALIZA UN CORRECTO APLOMADO DE LAS COLUMNAS, DURANTE EL ENCOFRADO.			
14	NO SE REALIZO UN ENCOFRADO ADEDUADO (MAL NIVELADO, MADERAS EN MAL ESTADO).			
15	NO SE REPARAN OPORTUNAMENTE LAS CANGREJERAS AL MOMENTO DEL DESENCOFRADO.			
16	POSTERIOR AL DESENCOFRADO, COLUMNAS CON PRESENCIA DE CANGREJERAS, LAS CUALES NO SON CORREGIDAS OPORTUNAMENTE.			
17	PREPARACIÓN DE ESTRIBOS DE FORMA INCORRECTA.			
18	UTILIZACIÓN DE PIES DERECHOS EN POSICIÓN DIFERENTE A VERTICAL.			

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES**

oloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple  
ada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

= Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de  
observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Información general	B	
2	Datos de la Entidad Técnica	B	
3	Fallas en el proceso constructivo	B	
4	Relevancia de las fallas comunes presentadas	B	
5	Tipos de fallas consideradas	B	
6	Fases del proceso constructivo	B	
7	Severidad de las fallas	B	

Evaluado por: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido:           DEIVY JEJÓ GRAUS GUEVARA          

DNI:           40963297          

Firma: \_\_\_\_\_



CONSTANCIA DE VALIDACION


Yo, GRAUS GUEUMA DEIVY JESÚS, titular del  
 DNI N° 40963293, de profesión ING CIVIL,  
 ejerciendo  
 actualmente como RESIDENTE DE OBRA, en la institución  
UNIDAD MINERA CONDESTABLE.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
 Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHIMBOTE

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
 apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de JUNIO del 2017

  
DEIVY JESUS GRAUS GUIRAMA  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 122986

Firma

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Información general	B	
2	Datos de la Entidad Técnica	B	
3	Fallas en el proceso constructivo	B	
4	Relevancia de las fallas comunes presentadas	B	
5	Tipos de fallas consideradas	B	
6	Fases del proceso constructivo	B	
7	Severidad de las fallas	B	

Evaluado por: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido: CIRILO LIND OLOSUAGA CRUZADO.

DNI: 32736509

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

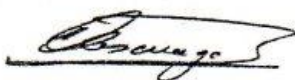
Yo, CIRILO LINO OLASCUAGA CAJAZO, titular del  
 DNI N° 32736509., de profesión INGENIERO CIVIL.,  
 ejerciendo  
 actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO, en la Institución  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de JUNIO del 2017



Firma

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Información general	B	
2	Datos de la Entidad Técnica	B	
3	Fallas en el proceso constructivo	B	
4	Relevancia de las fallas comunes presentadas	B	
5	Tipos de fallas consideradas	B	
6	Fases del proceso constructivo	B	
7	Severidad de las fallas	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido:

GONZALO LEON DE LOS RIOS

DNI:

32929075

Firma:

*Gonzalo Leon de los Rios*



CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, GONZALO LEON DE LOS ROS., titular del  
 DNI N° 32929024, de profesión ING. CIVIL,  
 ejerciendo  
 actualmente como RESIDENTE DE OBRA, en la Institución  
CONSTRUCTORA I & S. S.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
 Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
 apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de JUNIO del 2019

Gonzalo Leon de los Ros  
 Firma

## **ANEXO 5.3**

### **MATRIZ DE COHERENCIA**

## MATRIZ DE COHERENCIA

### TÍTULO:

Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta de Mejora -

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y Seguridad de la Construcción.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En el Perú, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, por intermedio del Fondo MIVIVIENDA, promueve el acceso a una vivienda a familias con menores recursos a través del programa de financiamiento Techo Propio. El fondo MIVIVIENDA sólo se encarga del financiamiento, la ejecución de las obras está a cargo de Entidades Técnicas autorizadas por dicho Fondo. En este contexto, no se han definido lineamientos que deben seguir las Entidades Técnicas para una adecuada supervisión y desarrollo del proceso constructivo; asimismo es evidente la falta de un staff técnico de ingenieros civiles, supervisores y maestros de construcción, de forma permanente, calificados y suficientes para la supervisión y ejecución de las obras. Las Entidades Técnicas contratan maestros de construcción y les asignan los proyectos de construcción de viviendas, para que estos los ejecuten; los mismos que ejecutan las obras con personal de su entorno familiar y social; quienes en su gran mayoría no cuentan con capacitaciones en técnicas, métodos y procedimientos que involucra el proceso constructivo en albañilería confinada, por ello no aplican estándares y Normas Técnicas de Edificaciones. Sumado a ello tampoco disponen de tecnología moderna (maquinarias y equipos) que en su conjunto permitan mejorar la calidad de las construcciones y evitar fallas en el proceso

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuáles son las fallas en el Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - 2017?	<p><b>General:</b></p> <p>Analizar el proceso constructivo en obras del programa Techo Propio del Fondo MIVIVIENDA, en el PPJJ San Pedro de Chimbote - 2017.</p>	Tipos de Fallas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de Obra</li> <li>- Maquinaria y Equipos</li> </ul>	Guía de Observación



## MATRIZ DE COHERENCIA ENTRE INDICADORES E ÍTEM

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM
Procesos Constructivos	Tipos de Fallas	- Mano de Obra	El fondo no está nivelado, limpio y con tierra suelta. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Las paredes de las zanjas no son verticales. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Falta de uso de dados para las armaduras. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			No se hace el solado para colocación de las estructuras en las columnas. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			No se reparan oportunamente las cangrejeras al momento del desencofrado. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Juntas horizontales y verticales, con espesores mayores a 1.5 cm. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Los muros no se construyen endentados o en su defecto no colocan mechas. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Colocación de ladrillo a desnivel. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Las instalaciones eléctricas de las tuberías no son verticales. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			Las columnas nunca nacen a partir del sobrecimiento. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
No se realiza un correcto aplomado de las columnas, durante el encofrado. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
			Posterior al desencofrado, columnas con presencia de cangrejeras, las cuales no son corregidas oportunamente. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

		<p>Los pies derechos no se colocan sobre superficies firmes (tacos o falso piso). SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>Utilización de pies derechos en posición diferente a vertical. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>Preparación de estribos de forma incorrecta. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>No se realizó un encofrado adecuado (mal nivelado, maderas en mal estado). SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>
	- Maquinaria Equipos	<p>Durante el vaciado no se usa la herramienta vibradora. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>No se realiza el compactado del suelo, sobre el cual se realizará el vaciado del falso piso. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>

**ANEXO 5.4**

**PLANOS DE UBICACIÓN**



**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1/5,000



**PLANO DE LOCALIZACION**  
ESCALA 1/10,000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

ANALISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL  
PROGRAMA TECHO PROPIO FONDO MI VIVIENDA

AUTOR: QUESADA RAMOS NEISER  
ASESOR: BACH. SHEILA MABEL LEGENDRE SALZAR  
DOCENTE: DR. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO

**PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION**

UBICACION:	A.H. SAN PEDRO	ESCALA:	1/5,000 - 1/10,000	LAMINA:	<b>U-01</b>
DEPTO :	ANCASH	FECHA:	-		
PROV. :	SANTA				
DIST. :	CHIMBOTE				



**PLANO DE LOCALIZACION**  
ESCALA 1/10,000

**LEYENDA**

MODALIDAD  
SITIO PROPIO

N° MUESTRAS  
EN EL PLANO 47

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO FONDO MI VIVIENDA	
AUTOR: QUJESADA RAMOS NERBER	
ASesor: BACH. SHEILA MARIEL LEGENDRE SALAZAR	
DOCENTE: DR. CERRA CHAVEZ RIBOMBERTO	
<b>PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION</b>	
UBICACION: A.H. SAN PEDRO	TABLA: U-02
ESCALA: 1/10,000	FECHA: 01/05/2018
PROYECTO: 01/05/2018	ESTADO: 01/05/2018
DESEÑO: 01/05/2018	COMPROBADO: 01/05/2018

**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1/1,500

## **ANEXO 5.5**

### **NORMA TÉCNICA E-070**



## NORMA E.070

### ALBAÑILERÍA

#### ÍNDICE DE FÓRMULAS Y VALORES DE DISEÑO

FÓRMULA o VALOR DE DISEÑO	Artículo
Resistencia característica de la albañilería ( $f'$ )	13.7
Espesor efectivo mínimo de los muros portantes (t)	19.1a
Esfuerzo axial máximo permitido en los muros	19.1b
Resistencia admisible en la albañilería por carga concentrada coplanar o resistencia al	19.1c
Densidad mínima de muros reforzados	19.2b
Módulo de elasticidad de la albañilería ( $E_m$ )	24.7
Fuerza cortante admisible en los muros ante el sismo moderado	26.2
Fuerza cortante de agrietamiento diagonal o resistencia al corte ( $V_m$ )	26.3
Resistencia al corte mínima del edificio ante sismos severos	26.4
Refuerzo horizontal mínimo en muros confinados	27.1
Carga sísmica perpendicular al plano de los muros	29.6
Momento flector por carga sísmica ortogonal al plano de los muros	29.7
Esfuerzo admisible de la albañilería por	30.7
Esfuerzo admisible de la albañilería en tracción por	30.7
Factores de seguridad contra el volteo y deslizamiento de los cercos	31.6
Resistencia de un tabique ante acciones sísmicas coplanares	33.4

#### CAPÍTULO 1 ASPECTOS GENERALES

##### Artículo 1.- ALCANCE

1.1. Esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros armados.

1.2. Para estructuras especiales de albañilería, tales como arcos, chimeneas, muros de contención y reservorios, las exigencias de esta Norma serán satisfechas en la medida que sean aplicables.

1.3. Los sistemas de albañilería que estén fuera del alcance de esta Norma, deberán ser aprobados mediante Resolución del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento luego de ser evaluados por SENCICO.

##### Artículo 2.- REQUISITOS GENERALES

2.1. Las construcciones de albañilería serán diseñadas por métodos racionales basados en los principios es-



tablecidos por la mecánica y la resistencia de materiales. Al determinarse los esfuerzos en la albañilería se tendrá en cuenta los efectos producidos por las cargas muertas, cargas vivas, sismos, vientos, excentricidades de las cargas, torsiones, cambios de temperatura, asentamientos diferenciales, etc. El análisis sísmico contemplará lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, así como las especificaciones de la presente Norma.

2.2. Los elementos de concreto armado y de concreto ciclópeo satisfarán los requisitos de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado, en lo que sea aplicable.

2.3. Las dimensiones y requisitos que se estipulan en esta Norma tienen el carácter de mínimos y no eximen de manera alguna del análisis, cálculo y diseño correspondiente, que serán los que deben definir las dimensiones y requisitos a usarse de acuerdo con la función real de los elementos y de la construcción.

2.4. Los planos y especificaciones indicarán las dimensiones y ubicación de todos los elementos estructurales, del acero de refuerzo, de las instalaciones sanitarias y eléctricas en los muros; las precauciones para tener en cuenta la variación de las dimensiones producidas por deformaciones diferidas, contracciones, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales; las características de la unidad de albañilería, del mortero, de la albañilería, del concreto, del acero de refuerzo y de todo otro material requerido; las cargas que definen el empleo de la edificación; las juntas de separación sísmica; y, toda otra información para la correcta construcción y posterior utilización de la obra.

2.5. Las construcciones de albañilería podrán clasificarse como «tipo resistente al fuego» siempre y cuando todos los elementos que la conforman cumplan los requisitos de esta Norma, asegurando una resistencia al fuego mínima de cuatro horas para los muros portantes y los muros perimetrales de cierre, y de dos horas para la tabiquería.

2.6. Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc. sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro máximo 55 mm. En estos casos, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de la albañilería que luego se rellenarán con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. En todo caso, los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas.

2.7. Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes.

2.8. Como refuerzo estructural se utilizará barras de acero que presenten comportamiento dúctil con una elongación mínima de 9%. Las cuantías de refuerzo que se presentan en esta Norma están asociadas a un esfuerzo

de fluencia  $f_y = 412 \text{ MPa}$  ( $4200 \text{ Kg/cm}^2$ ), para otras si se multiplica la cuantía especificada por albañilería armada  $412/f_y$  (en MPa) ó  $4200/f_y$  (en  $\text{kg/cm}^2$ ).

2.9. Los criterios considerados para la estructuración deberán ser detallados en una memoria descriptiva estructural tomando en cuenta las especificaciones del Capítulo 6

## CAPÍTULO 2 DEFINICIONES Y NOMENCLATURA

### Artículo 3. DEFINICIONES

3.1. **Albañilería o Mampostería.** Material estructural compuesto por «unidades de albañilería» asentadas con mortero o por «unidades de albañilería» apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

3.2. **Albañilería Armada.** Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

3.3. **Albañilería Confinada.** Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

3.4. **Albañilería No Reforzada.** Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

3.5. **Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural.** Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma.

3.6. **Altura Efectiva.** Distancia libre vertical que existe entre elementos horizontales de arriostre. Para los muros que carecen de arriostres en su parte superior, la altura efectiva se considerará como el doble de su altura real.

3.7. **Arriostre.** Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

3.8. **Borde Libre.** Extremo horizontal o vertical no arriostreado de un muro.

3.9. **Concreto Líquido o Grout.** Concreto con o sin agregado grueso, de consistencia fluida.

3.10. **Columna.** Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

3.11. **Confinamiento.** Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.

3.12. **Construcciones de Albañilería.** Edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería.

3.13. **Espesor Efectivo.** Es igual al espesor del muro sin tarrajeo u otros revestimientos descontando la profundidad de bruñas u otras indentaciones. Para el caso de los muros de albañilería armada parcialmente rellenos de concreto líquido, el espesor efectivo es igual al área neta de la sección transversal dividida entre la longitud del muro.

3.14. **Muro Arriostreado.** Muro provisto de elementos de arriostre.

3.15. **Muro de Arriostre.** Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral.

3.16. **Muro No Portante.** Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

3.17. **Muro Portante.** Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

3.18. **Mortero.** Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

3.19. **Placa.** Muro portante de concreto armado, diseñado de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

3.20. **Plancha.** Elemento perforado de acero colocado

en las hiladas de los extremos libres de los muros de tuaciones para proveerles ductilidad.

3.21. **Tabique.** Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

3.22. **Unidad de Albañilería.** Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar ó tubular.

3.23. **Unidad de Albañilería Alveolar.** Unidad de Albañilería Sólida o Hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados.

3.24. **Unidad de Albañilería Apilable.** Es la unidad de Albañilería alveolar que se asienta sin mortero.

3.25. **Unidad de Albañilería Hueca.** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.26. **Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza)** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.27. **Unidad de Albañilería Tubular (o Pandereta).** Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

3.28. **Viga Solera.** Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.

#### Artículo 4.- NOMENCLATURA

- $A$  = área de corte correspondiente a la sección transversal de un muro portante.
- $A_c$  = área bruta de la sección transversal de una columna de confinamiento.
- $A_{cf}$  = área de una columna de confinamiento por corte fricción.
- $A_n$  = área del núcleo confinado de una columna desmontando los recubrimientos.
- $A_v$  = área del acero vertical u horizontal.
- $A_{vf}$  = área del acero vertical por corte fricción en una columna de confinamiento.
- $A_{st}$  = área del acero vertical por tracción en una columna de confinamiento.
- $A_b$  = área de estribos cerrados.
- $d$  = peralte de una columna de confinamiento (en la dirección del sismo).
- $D_b$  = diámetro de una barra de acero.
- $e$  = espesor bruto de un muro.
- $E_c$  = módulo de elasticidad del concreto.
- $E_c^c$  = módulo de elasticidad de la albañilería.
- $f_c^m$  = resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería.
- $f_c$  = resistencia a compresión axial del concreto o del «grout» a los 28 días de edad.
- $f_m^c$  = resistencia característica a compresión axial de la albañilería.
- $f_t^c$  = esfuerzo admisible a tracción por flexión de la albañilería.
- $f_y$  = esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo.
- $G_m$  = módulo de corte de la albañilería.
- $h$  = altura de entepiso o altura del entepiso agrietado correspondiente a un muro confinado.
- $I$  = momento de inercia correspondiente a la sección transversal de un muro.
- $L$  = longitud total del muro, incluyendo las columnas de confinamiento (si existiesen).
- $L_m$  = longitud del paño mayor en un muro confinado, ó  $0,5L$ ; lo que sea mayor.
- $L_t$  = longitud tributaria de un muro transversal al que está en análisis.
- $M_e$  = momento flector en un muro obtenido del análisis elástico ante el sismo moderado.
- $M_u$  = momento flector en un muro producido por el sismo severo.
- $N$  = número de pisos del edificio o número de pisos de un pórtico.
- $N_c$  = número total de columnas de confinamiento.  $N_c \geq 2$ . Ver la Nota 1.
- $P$  = peso total del edificio con sobrecarga reducida según se especifica en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.
- $P_g$  = carga gravitacional de servicio en un muro, con sobrecarga reducida.
- $P_c$  = carga vertical de servicio en una columna de confinamiento.
- $P_e$  = carga axial sísmica en un muro obtenida del análisis elástico ante el sismo moderado.
- $P_m$  = carga gravitacional máxima de servicio en un muro, metrada con el 100% de sobrecarga.
- $P_u$  = carga axial en un muro en condiciones de sismo severo.
- $P_t$  = carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal al que está en análisis.
- $s$  = separación entre estribos, planchas, o entre refuerzos horizontales o verticales.
- $S$  = factor de suelo especificado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
- $t$  = espesor efectivo del muro.
- $t_n$  = espesor del núcleo confinado de una columna correspondiente a un muro confinado.
- $U$  = factor de uso o importancia, especificado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
- $V_c$  = fuerza cortante absorbida por una columna de confinamiento ante el sismo severo.
- $V_e$  = fuerza cortante en un muro, obtenida del análisis elástico ante el sismo moderado.
- $V_{Ei}$  = fuerza cortante en el entepiso «i» del edificio producida por el sismo severo.
- $V_{ui}$  = fuerza cortante producida por el sismo severo en el entepiso «i» de uno de los muros.
- $V_m$  = resistencia al corte en el entepiso «i» de uno de los muros.

- $v_m^c$  = resistencia característica de la albañilería al corte obtenida de ensayos de muretes a compresión diagonal.
- $Z$  = factor de zona sísmica especificado en la Norma

Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.

- $\delta$  = factor de confinamiento de la columna por acción de muros transversales.
- $\delta = 1$ , para columnas de confinamiento con dos muros transversales.
- $\delta = 0,8$ , para columnas de confinamiento sin muros transversales o con un muro transversal.
- $\phi$  = coeficiente de reducción de resistencia del concreto armado (ver la Nota 2).
- $\phi = 0,9$  (flexión o tracción pura).
- $\phi = 0,85$  (corte fricción o tracción combinada con corte-fricción).
- $\phi = 0,7$  (compresión, cuando se use estribos cerrados).
- $\phi = 0,75$  (compresión, cuando se use zunchos en la zona confinada).
- $P = A_v / (s.t)$  = cuantía del acero de refuerzo en un muro =  $P_g / (t.L)$ .
- $\sigma = P_m / (t.L)$  = esfuerzo axial máximo en un muro.
- $m$  = coeficiente de fricción concreto endurecido – concreto.

**Nota 1:** En muros confinados de un paño sólo existen columnas extremas ( $N_c = 2$ ); en ese caso:  $L_m = L$

**Nota 2:** El factor « $\phi$ » para los muros armados se proporciona en el Artículo 28 (28.3).

### CAPÍTULO 3 COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA

#### Artículo 5.- UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

##### 5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- a) Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.
- b) Las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza

liza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

c) Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

d) Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días.

##### 5.2. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN $f_c^m$ mínimo en MPa ( $\text{kg/cm}^2$ ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P <sup>(1)</sup>	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP <sup>(2)</sup>	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

**5.3. LIMITACIONES EN SU APLICACIÓN**

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la Tabla 2. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sísmico-resistente.

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí	Sí	Sí
	Celdas totalmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout
*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que deben ser excepcionadas con el respaldo de un informe y el cálculo sustentado por un ingeniero civil hasta 2 pisos			

**5.4. PRUEBAS**

a) **Muestreo.** El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.

b) **Resistencia a la Compresión.** Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería ( $f_b$ ) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra.

c) **Variación Dimensional.** Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

d) **Alabeo.** Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.

e) **Absorción.** Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613.

**5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD**

a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.

b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico cálcicas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.

c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.

d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijas, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.

e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.

f) La unidad de albañilería no tendrá resquebraaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.

g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

**Artículo 6.- MORTERO**

**6.1. DEFINICIÓN.** El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se

añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

**6.2. COMPONENTES**

a) Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

- Cemento Portland tipo I y II, NTP 334.009
- Cemento Adicionado IP, NTP 334.830
- Una mezcla de cemento Portland o cemento adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la NTP 339.002.

b) El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3. Se aceptarán otras granulometrías siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

- No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
- El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5. El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
- No deberá emplearse arena de mar.

c) El agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica.

**6.3. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES.** Los morteros se clasifican en: tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y NP, utilizado en los muros no portantes (ver la Tabla 4).

**6.4. PROPORCIONES.** Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la Tabla 4

TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENT	CAL	AREN	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No

a) Se podrán emplear otras composiciones de morteros, morteros con cementos de albañilería, o morteros industriales (embolsado o pre-mezclado), siempre y cuando los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias iguales o mayores a las especificadas en los planos y se asegure la durabilidad de la albañilería. b) De no contar con cal hidratada normalizada, especificada en el Artículo 6 (6.2), se podrá utilizar mortero sin cal respetando las proporciones cemento-arena indicadas en la Tabla 4.

**Artículo 7.- CONCRETO LÍQUIDO O GROUT**

**7.1. DEFINICIÓN.** El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuyan la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo. El concreto líquido o grout se emplea para

rellenar los alvéolos de las unidades de albañilería en la construcción de los muros armados, y tiene como función integrar el refuerzo con la albañilería en un sólo conjunto estructural. -

Para la elaboración de concreto líquido o grout de albañilería, se tendrá en cuenta las Normas NTP 399.609 y 399.608.

**7.2. CLASIFICACIÓN.** El concreto líquido o grout se clasifica en fino y en grueso. El grout fino se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos de la unidad de albañilería sea inferior a 60 mm y el grout grueso se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos sea igual o mayor a 60 mm.

**7.3. COMPONENTES**

a) Los materiales aglomerantes serán:

- Cemento Portland I, NTP 334.009
- Cemento Adicionado IP, NTP 334.830
- Una mezcla de cemento Portland o adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la NTP 339.002

b) El agregado grueso será confitillo que cumpla con la granulometría especificada en la Tabla 5. Se podrá utilizar otra granulometría siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

MALLA ASTM	% QUE PASA
1/2 pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
N° 4 (4,75 mm)	10 a 30
N° 8 (2,36 mm)	0 a 10
N° 16 (1,18 mm)	0 a 5

c) El agregado fino será arena gruesa natural, con las características indicadas en la Tabla 3.

d) El agua será potable y libre de sustancias, ácidos, álcalis y materia orgánica.

**7.4. PREPARACIÓN Y FLUIDEZ.** Los materiales que componen el grout (ver la Tabla 6) serán batidos mecánicamente con agua potable hasta lograr la consistencia de un líquido uniforme, sin segregación de los agregados, con un revenimiento medido en el Cono de Abrams comprendido entre 225 mm a 275 mm.

CONCRETO	CEMENTO	CAL	ARENA	CONFITILLO
FINO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los volúmenes de los	—
GRUESO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los aglomerantes	1 a 2 veces la suma de los

**7.5. RESISTENCIA.** El concreto líquido tendrá una resistencia mínima a compresión  $f_c = 13,72 MPa$   $140 kg/cm^2$ . La resistencia a compresión  $f_c$  será obtenida promediando los resultados de 5 probetas, ensayadas a una velocidad de carga de 5 toneladas/minutos, menos 1,3 veces la desviación estándar. Las probetas tendrán una esbeltez igual a 2 y serán fabricadas en la obra empleando como moldes a las unidades de albañilería a utilizar en la construcción, recubiertas con papel filtro. Estas probetas no serán curadas y serán mantenidas en sus moldes hasta cumplir 28 días de edad.

**Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO**

8.1. La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Norma Barras de Acero con Resaltes para Concreto Armado (NTP 341.031).

8.2. Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal. La armadura electrosoldada debe cumplir con la

norma de Malla de Alambre de Acero Soldado para Concreto Armado (NTP 350.002).

**Artículo 9.- CONCRETO**

9.1. El concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual a  $17,15 MPa$   $(175 kg/cm^2)$  y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

**CAPÍTULO 4**

**PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION**

**Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES**

La mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atenderá contra la integridad del muro recién asentado.

10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.

10.3. Se mantendrá el temple del mortero mediante el reemplazo del agua que se pueda haber evaporado, por una sola vez. El plazo del retemplado no excederá al de la fragua inicial del cemento.

10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre. El asentado se realizará presionando verticalmente las unidades, sin bambolearlas. El tratamiento de las unidades de albañilería previo al asentado será el siguiente:

a) Para concreto y sílico-calceó: pasar una brocha húmeda sobre las caras de asentado o rociarlas.

b) Para arcilla: de acuerdo a las condiciones climáticas donde se encuentra ubicadas la obra, regarlas durante media hora, entre 10 y 15 horas antes de asentarse. Se recomienda que la succión al instante de asentarse esté comprendida entre 10 a 20 gr/200 cm<sup>2</sup>-min (\*).

(\* Un método de campo para evaluar la succión de manera aproximada, consiste en medir un volumen (V1, en cm<sup>3</sup>) inicial de agua sobre un recipiente de área definida y vaciar una parte del agua sobre una bandeja, luego se apoya la unidad sobre 3 puntos en la bandeja de manera que su superficie de asiento esté en contacto con una película de agua de 3 mm de altura durante un minuto, después de retirar la unidad, se vacía el agua de la bandeja hacia el recipiente y se vuelve a medir el volumen (V2, en cm<sup>3</sup>) de agua; la succión normalizada a un área de 200 cm<sup>2</sup>, se obtiene como:  $SUCCION = 200 \frac{V1 - V2}{A}$ , expresada en gr/200 cm<sup>2</sup> - min, donde «A» es el área bruta (en cm<sup>2</sup>) de la superficie de asiento de la unidad.

10.5. Para el asentado de la primera hilada, la superficie de concreto que servirá de asiento (losa o sobrecimiento según sea el caso), se preparará con anterioridad

de forma que quede rugosa; luego se limpiará de polvo u otro material suelto y se la humedecerá, antes de asentar

la primera hilada.

10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo. En el caso de emplearse unidades totalmente sólidas (sin perforaciones), la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada. En el caso de la albañilería con unidades apilables, se podrá levantar el muro en su altura total y en la misma jornada deberá colocarse el concreto líquido.

10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.

10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.

10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido dentro de las celdas de las unidades,



como en los elementos de concreto armado, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejas. No se permitirá el vibrado de las varillas de refuerzo.

10.10. Las vigas peraltadas serán vaciadas de una sola vez en conjunto con la losa de techo.

10.11. Las instalaciones se colocarán de acuerdo a lo indicado en los Artículos 2 (2.6 y 2.7).

#### Artículo 11.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

11.1. Se utilizará unidades de albañilería de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

11.2. La conexión columna-albañilería podrá ser de las siguientes:

a) En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento.

b) En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse «chicotes» o «mechas» de anclaje (salvo que exista refuerzo horizontal continuo) compuestos por varillas de 6 mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90° de 10 cm; la cantidad a utilizar será 0,001 (ver el Artículo 2 (2.8)).

11.3. El refuerzo horizontal, cuando sea requerido, será continuo y anclará en las columnas de confinamiento 12,5 cm con gancho vertical a 90° de 10 cm.

11.4. Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser cerrados a 135°, pudiéndose emplear estribos con ¾ de vuelta adicional, atando sus extremos con el refuerzo vertical, o también, zunchos que empiecen y terminen con gancho estándar a 180° doblado en el refuerzo vertical.

11.5. Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas.

11.6. El concreto deberá tener una resistencia a compresión ( $f_c$ ) mayor o igual a 17,15 MPa  $175 \text{ kg/cm}^2$ . La

mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).

11.7. El concreto de las columnas de confinamiento se vaciará posteriormente a la construcción del muro de albañilería; este concreto empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento.

11.8. Las juntas de construcción entre elementos de concreto serán rugosas, humedecidas y libre de partículas sueltas.

11.9. La parte recta de la longitud de anclaje del refuerzo vertical deberá penetrar al interior de la viga solera o cimentación; no se permitirá montar su doblez directamente sobre la última hilada del muro.

11.10. El recubrimiento mínimo de la armadura (medido al estribo) será 2 cm cuando los muros son tarrajeados y 3 cm cuando son caravista.

#### Artículo 12.- ALBAÑILERÍA ARMADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

12.1. Los empalmes del refuerzo vertical podrán ser por traslape, por soldadura o por medios mecánicos.

a) Los empalmes por traslape serán de 60 veces el diámetro de la barra.

b) Los empalmes por soldadura sólo se permitirán en barras de acero ASTM A706 (soldables), en este caso la soldadura seguirá las especificaciones dadas por AWS.

c) Los empalmes por medios mecánicos se harán con dispositivos que hayan demostrado mediante ensayos que la resistencia a tracción del empalme es por lo menos 125% de la resistencia de la barra.

d) En muros cuyo diseño contemple la formación de rótulas plásticas, las barras verticales deben ser preferentemente continuas en el primer piso empalmándose recién en el segundo piso (\*). Cuando no sea posible evitar el empalme, éste podrá hacerse por soldadura, por medios mecánicos o por traslape; en el último caso, la longitud de empalme será de 60 veces el diámetro de la barra y 90 veces el diámetro de la barra en forma alternada.

(\* Una técnica que permite facilitar la construcción empleando refuerzo vertical continuo en el primer piso, consiste en utilizar unidades de albañilería recortadas en forma de H, con lo cual además, las juntas verticales quedan completamente llenas con grout.

12.2. El refuerzo horizontal debe ser continuo y anclado en los extremos con doblez vertical de 10 cm en la celda extrema.

12.3. Las varillas verticales deberán penetrar, sin doblarlas, en el interior de los alvéolos de las unidades correspondientes.

12.4. Para asegurar buena adhesión entre el concreto líquido y el concreto de asiento de la primera hilada, las celdas deben quedar totalmente libres de polvo o restos de mortero proveniente del proceso de asentado; para el efecto los bloques de la primera hilada tendrán ventanas de limpieza. Para el caso de muros totalmente llenos, las ventanas se abrirán en todas las celdas de la primera hilada; en el caso de muros parcialmente rellenos, las ventanas se abrirán solo en las celdas que alojen refuerzo vertical. En el interior de estas ventanas se colocará algún elemento no absorbente que permita la limpieza final.

12.5. Para el caso de la albañilería parcialmente rellena, los bloques vacíos correspondientes a la última hilada serán taponados a media altura antes de asentarlos, de tal manera que por la parte vacía del alvéolo penetre el concreto de la viga solera o de la losa del techo formando llaves de corte que permitan transferir las fuerzas sísmicas desde la losa hacia los muros. En estos muros, el refuerzo horizontal no atravesará los alvéolos vacíos, sino que se colocará en el mortero correspondiente a las juntas horizontales.

12.6. Para el caso de unidades apilables no son necesarias las ventanas de limpieza; la limpieza de la superficie de asiento se realizará antes de asentar la primera hilada.

12.7. Antes de encofrar las ventanas de limpieza, los

alvéolos se limpiarán preferentemente con aire comprimido y las celdas serán humedecidas interiormente regándolas con agua, evitando que esta quede empozada en la base del muro.

12.8. El concreto líquido o grout se vaciará en dos etapas. En la primera etapa se vaciará hasta alcanzar una altura igual a la mitad del entrepiso, compactándolo en diversas capas, transcurrido 5 minutos desde la compactación de la última capa, la mezcla será recompactada. Transcurrida media hora, se vaciará la segunda mitad del entrepiso, compactándolo hasta que su borde superior esté por debajo de la mitad de la altura correspondiente a la última hilada, de manera que el concreto de la losa del techo, o de la viga solera, forme llaves de corte con el muro. Esta segunda mitad también se deberá recompactar. Debe evitarse el vibrado de las armaduras para no destruir la adherencia con el grout de relleno.

12.9. Los alvéolos de la unidad de albañilería tendrán un diámetro o dimensión mínima igual a 5 cm por cada barra vertical que contengan, o 4 veces el mayor diámetro de la barra por el número de barras alojadas en el alvéolo, lo que sea mayor.

12.10. El espesor del grout que rodea las armaduras será 1½ veces el diámetro de la barra y no deberá ser menor de 1 cm a fin de proporcionarle un recubrimiento adecuado a la barra.

12.11. En el caso que se utilice planchas perforadas de acero estructural en los talones libres del muro, primero se colocarán las planchas sobre una capa delgada de mortero presionándolas de manera que el mortero penetre por los orificios de la plancha; posteriormente, se aplicará la siguiente capa de mortero sobre la cual se asentará la unidad inmediata superior. Para el caso de albañilería con unidades apilables las planchas se colocarán adheridas con apóxico a la superficie inferior de la unidad.

12.12. En el caso que se utilice como refuerzo horizontal una malla electrosoldada con forma de escalerilla,



el espaciamiento de los escalones deberá estar modulado de manera que coincida con la junta vertical o con la pared transversal intermedia del bloque, de manera que siempre queden protegidas por mortero. Las escaleras podrán usarse como confinamiento del muro sólo cuando el espaciamiento de los escalones coincidan con la mitad

de la longitud nominal de la unidad.

**CAPÍTULO 5  
RESISTENCIA DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA**

**Artículo 13.- ESPECIFICACIONES GENERALES**

13.1. La resistencia de la albañilería a compresión axial ( $f_m$ ) y a corte ( $v_m$ ) se determinará de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o mediante ensayos de prismas, de acuerdo a la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, según se indica en la Tabla 7.

**TABLA 7  
MÉTODOS PARA DETERMINAR  $f_m$  Y  $v_m$**

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE ZONA 3			EDIFICIOS DE ZONA 2			EDIFICIOS DE MAS DE 5 ZONA SÍSMICA		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
	$(f_m)$	A	A	A	B	B	A	B	B
$(v_m)$	A	A	A	B	A	A	B	B	A

A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.

B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621

13.2. Cuando se construyan conjuntos de edificios, la resistencia de la albañilería  $f_m$  y  $v_m$  deberá comprobarse mediante ensayos de laboratorio previos a la obra y durante la obra. Los ensayos previos a la obra se harán sobre cinco especímenes. Durante la construcción la resistencia será comprobada mediante ensayos con los criterios siguientes:

a) Cuando se construyan conjuntos de hasta dos pisos en las zonas sísmicas 3 y 2,  $f_m$  será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m<sup>2</sup> de área techada y

$v_m$  con tres muretes por cada 1000 m<sup>2</sup> de área techada.

b) Cuando se construyan conjuntos de tres o más pisos en las zonas sísmicas 3 y 2,  $f_m$  será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m<sup>2</sup> de área techada y

$v_m$  con tres muretes por cada 500 m<sup>2</sup> de área techada.

13.3. Los prismas serán elaborados en obra, utilizando el mismo contenido de humedad de las unidades de albañilería, la misma consistencia del mortero, el mismo espesor de juntas y la misma calidad de la mano de obra que se empleará en la construcción definitiva.

13.4. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares que irán llenas con concreto líquido, los alvéolos de las unidades y muretes se llenarán con concreto líquido. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares sin relleno, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes quedarán vacíos.

13.5. Los prismas tendrán un refrentado de cemento-yeso con un espesor que permita corregir la irregularidad superficial de la albañilería.

13.6. Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días. Los prismas podrán ensayarse a cualquier edad que la nominal de 28 días pero no menor de 14 días; en este caso, la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores siguientes:

	14 días	21 días
Muretes y bloques de arcilla	1,15	1,05
Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

13.7. La resistencia característica  $f_m$  en pilas y  $v_m$  en muretes (ver Artículo 13 (13.2)) se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

13.8. El valor de  $v_m$  para diseño no será mayor de

$$0,319 \sqrt{\frac{f_m \text{ MPa}}{K_g \text{ cm}^2}}$$

13.9. En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla 9, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1: 1/2 : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otros tipos de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos.

**TABLA 9 (\*\*)  
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa ( kg / cm<sup>2</sup>)**

Materia Prima	Denominación	UNIDAD $f_m$	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)
Concreto	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
	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)

(\*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

(\*\*) El valor  $f_m$  se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están

totalmente rellenas con grout de  $f_c = 13,72 \text{ MPa (140 kg cm}^{-2}\text{)}$ .

El valor

$f_m$  ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 10.

**TABLA 10  
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

**CAPÍTULO 6  
ESTRUCTURACIÓN**

Las especificaciones de este Capítulo se aplicarán tanto a la albañilería confinada como a la albañilería armada.

**Artículo 14.- ESTRUCTURA CON DIAFRAGMA RÍGIDO**

14.1. Debe preferirse edificaciones con diafragma rígido y continuo, es decir, edificaciones en los que las losas de piso, el techo y la cimentación, actúan como elementos que integran a los muros portantes y compatibilicen sus desplazamientos laterales.

14.2. Podrá considerarse que el diafragma es rígido cuando la relación entre sus lados no excede de 4. Se deberá considerar y evaluar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y discontinuidades en la losa.

14.3. Los diafragmas deben tener una conexión firme y permanente con todos los muros para asegurar que cumplan con la función de distribuir las fuerzas laterales en proporción a la rigidez de los muros y servirles, además, como arriostres horizontales.

14.4. Los diafragmas deben distribuir la carga de gravedad sobre todos los muros que componen a la edificación, con los objetivos principales de incrementarles su ductilidad y su resistencia al corte, en consecuencia, es recomendable el uso de losas macizas o aligeradas armadas en dos direcciones. Es posible el uso de losas unidireccionales siempre y cuando los esfuerzos axiales en los muros no excedan del valor indicado en el Artículo 19 (19.1.b).

14.5. Los diafragmas formados por elementos prefabricados deben tener conexiones que permitan conformar, de manera permanente, un sistema rígido que cumpla las funciones indicadas en los Artículos 14 (14.1 y 14.2).

14.6. La cimentación debe constituir el primer diafragma rígido en la base de los muros y deberá tener la rigidez necesaria para evitar que asentamientos diferenciales produzcan daños en los muros.

#### Artículo 15.- CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El sistema estructural de las edificaciones de albañilería estará compuesto por muros dúctiles dispuestos en las direcciones principales del edificio, integrados por los diafragmas especificados en el Artículo 14 y arriostrados según se indica en el Artículo 18.

La configuración de los edificios con diafragma rígido deberá tender a lograr:

15.1. Plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples.

15.2. Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, de manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión especificadas en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.

15.3. Proporciones entre las dimensiones mayor y menor, que en planta estén comprendidas entre 1 a 4, y en elevación sea menor que 4.

15.4. Regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.

15.5. Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros para satisfacer los requisitos del Artículo 19 (19.2b), se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

15.6. Vigas dinteles preferentemente peraltadas (hasta 60 cm) para el caso en que el edificio se encuentre estructurado por muros confinados, y con un peralte igual al espesor de la losa del piso para el caso en que el edificio esté estructurado por muros armados (\*).

(\*). Este acápite está relacionado con el método de diseño que se propone en el Capítulo 9, donde para los muros confinados se acepta la falla por corte, mientras que en los muros armados se busca la falla por flexión.

15.7. Cercos y alféizares de ventanas aislados de la estructura principal, debiéndoseles diseñar ante acciones perpendiculares a su plano, según se indica en el Capítulo 10.

#### Artículo 16.- OTRAS CONFIGURACIONES

Si el edificio no cumple con lo estipulado en el Artículo

15, se deberá contemplar lo siguiente:

16.1. Las edificaciones sin diafragmas rígidos horizontales deben limitarse a un piso; asimismo, es aceptable obviar el diafragma en el último nivel de las edificaciones de varios pisos. Para ambos casos, los muros trabajarán fundamentalmente a fuerzas laterales perpendiculares al plano, y deberán arriostrarse transversalmente con columnas de amarre o muros ortogonales y mediante vigas soportadas continuas.

16.2. De existir reducciones importantes en planta, u otras irregularidades en el edificio, deberá efectuarse el

análisis dinámico especificado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

16.3. De no aislarse adecuadamente los alféizares y tabiques de la estructura principal, se deberán contemplar sus efectos en el análisis y en el diseño estructural.

#### Artículo 17.- MUROS PORTANTES

Los muros portantes deberán tener:

a) Una sección transversal preferentemente simétrica. b) Continuidad vertical hasta la cimentación.

d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.  
e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:

- En cambios de espesor en la longitud del muro, para el caso de Albañilería Armada
- En donde haya juntas de control en la cimentación, en las losas y techos.
- En alféizar de ventanas o cambios de sección apreciable en un mismo piso.

f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.

g) Arriostre según se especifica en el Artículo 18

#### Artículo 18.- ARRIOSTRES

18.1. Los muros portantes y no portantes, de albañilería simple o albañilería confinada, serán arriostrados por elementos verticales u horizontales tales como muros transversales, columnas, soleras y diafragmas rígidos de piso.

18.2. Los arriostres se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerando a éste como si fuese una losa sujeta a fuerzas perpendiculares a su plano (Capítulo 10).

18.3. Un muro se considerará arriostrado cuando:

- a) El amarre o anclaje entre el muro y sus arriostres garantice la adecuada transferencia de esfuerzos.
- b) Los arriostres tengan la suficiente resistencia y estabilidad que permita transmitir las fuerzas actuantes a los elementos estructurales adyacentes o al suelo.
- c) Al emplearse los techos para su estabilidad lateral, se tomen precauciones para que las fuerzas laterales que actúan en estos techos sean transferidas al suelo.
- d) El muro de albañilería armada esté diseñado para resistir las fuerzas normales a su plano.

### CAPÍTULO 7

#### REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS

##### Artículo 19.- REQUISITOS GENERALES

Esta Sección será aplicada a tanto a los edificios compuestos por muros de albañilería armada como confinada.

##### 19.1. MURO PORTANTE

a) **Espesor Efectivo «t».** El espesor efectivo (ver Artículo 3 (3.13)) mínimo será:

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{Para las Zonas Sísmicas 2 y 3 (19.1a)}$$

$$\geq \frac{h}{25} \quad \text{Para la Zona Sísmica 1}$$

Donde «h» es la altura libre entre los elementos de arriostre horizontales o la altura efectiva de pandeo (ver Artículo 3 (3.6)).

b) **Esfuerzo Axial Máximo.** El esfuerzo axial máximo ( $\sigma_m$ ) producido por la carga de gravedad máxima de servicio ( $P_m$ ), incluyendo el 100% de sobrecarga, será inferior a:

$$\sigma_m \leq 0.2 \cdot f_c \leq 1 \left[ \frac{h}{l} \left( \frac{f_c}{5} \right)^2 \right] \leq 1 \cdot f_c \quad (19.1b)$$

Una longitud mayor o igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.



$L_t$  35t

Donde «L» es la longitud total del muro (incluyendo el peralte de las columnas para el caso de los muros confinados). De no cumplirse esta expresión habrá que mejorar la calidad de la albañilería ( $f$ ), aumentar el espesor del muro, transformarlo en concreto armado, o ver la manera de reducir la magnitud de la carga axial « $P_m$ » (\*).

m

(\*) La carga axial actuante en un muro puede reducirse, por ejemplo, utilizando losas de techo macizas o aligeradas armadas en dos direcciones.

c) **Aplastamiento.** Cuando existan cargas de gravedad concentradas que actúen en el plano de la albañilería, el esfuerzo axial de servicio producido por dicha carga

no deberá sobrepasar a  $0,375 f_m$ . En estos casos, para determinar el área de compresión se considerará un ancho efectivo igual al ancho sobre el cual actúa la carga concentrada más dos veces el espesor efectivo del muro medido a cada lado de la carga concentrada.

## 19.2. ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA

a) **Muros a Reforzar.** En las Zonas Sísmicas 2 y 3 (ver la NTE E.030 Diseño Sismorresistente) se reforzará cualquier muro portante (ver Artículo 17) que lleve el 10% ó más de la fuerza sísmica, y a los muros perimetrales de cierre. En la Zona Sísmica 1 se reforzarán como mínimo los muros perimetrales de cierre.

b) **Densidad Mínima de Muros Reforzados.** La densidad mínima de muros portantes (ver Artículo 17) a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L_i \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot N}{A_p \cdot 56}$$

(19.2b)

Donde: «Z», «U» y «S» corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

«N» es el número de pisos del edificio;  
«L» es la longitud total del muro (incluyendo columnas, si existiesen); y,  
«t» es el espesor efectivo del muro

De no cumplirse la expresión (Artículo 19 (19.2b)), podrá cambiarse el espesor de algunos de los muros, o agregarse placas de concreto armado, en cuyo caso, para hacer uso de la fórmula, deberá amplificarse el espesor real de la placa por la relación, donde  $\gamma$  y  $\beta$  son los módulos de elasticidad del concreto y de la albañilería, respectivamente.

### Artículo 20.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

Adicionalmente a los requisitos especificados en Artículo 19, deberá cumplirse lo siguiente:

20.1. Se considerará como muro portante confinado, aquel que cumpla las siguientes condiciones:

a) Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

b) Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado en el Artículo 19.1.a, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical (ver el Capítulo 10).

c) Que se utilice unidades de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

d) Que todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollen plena capacidad a la tracción. Ver NTE E.060 Concreto Armado y Artículo 11 (11.5).

e) Que los elementos de confinamiento funcionen integralmente con la albañilería. Ver Artículo 11 (11.2 y 11.7).

f) Que se utilice en los elementos de confinamiento,

concreto con  $f_c \geq 17,15 \text{MPa}$  ( $175 \text{ kg/cm}^2$ ).

20.2. Se asumirá que el paño de albañilería simple (sin armadura interior) no soporta acciones de punzonamiento causadas por cargas concentradas. Ver Artículo 29 (29.2).

20.3. El espesor mínimo de las columnas y solera será igual al espesor efectivo del muro.

20.5. El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen las vigas soleras, por la presencia de ductos en la losa del te-

cho porque el muro llega a un límite de propiedad, el peralte mínimo de la columna de confinamiento respectiva deberá ser suficiente como para permitir el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal existente en la viga solera más el recubrimiento respectivo (ver Artículo 11.10).

20.6. Cuando se utilice refuerzo horizontal en los muros confinados, las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,50 cm y terminarán en gancho a 90°, vertical de 10 cm de longitud.

### Artículo 21.- ALBAÑILERÍA ARMADA

Adicionalmente a los requisitos indicados en el Artículo 19, se cumplirá lo siguiente:

21.1. Para dar cumplimiento al requisito en el Artículo 19.2.b, los muros reforzados deberán ser rellenados con grout total o parcialmente en sus alvéolos, de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3). El concreto líquido debe cumplir con los requisitos de esta Norma, con resistencia a compresión  $f_c \geq 13,72 \text{MPa}$  ( $140 \text{ kg/cm}^2$ ). Ver el Artículo 7 (7.5) y Artículo 12 (12.6).

21.2. Los muros portantes no comprendidos en el Ar-

tículo 21 (21.1) y los muros portantes en edificaciones de la Zona Sísmica 1, así como los tabiques, parapetos, podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena en sus alvéolos. Ver el Artículo 12 (12.5).

21.3. Todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollarán plena capacidad a la tracción. Ver el Artículo 12 (12.1 y 12.2).

21.4. La cimentación será hecha de concreto simple o reforzado, con un peralte tal que permita anclar la parte recta del refuerzo vertical en tracción más el recubrimiento respectivo.

## CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

### Artículo 22.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se utilizará las siguientes definiciones:

a) **SISMO SEVERO.** Es aquél proporcionado por la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, empleando un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica  $R = 3$ .

b) **SISMO MODERADO.** Es aquél que proporciona fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el «sismo severo».

### Artículo 23.- CONSIDERACIONES GENERALES

23.1. La Norma establece que el diseño de los muros cubra todo su rango de comportamiento, desde la etapa elástica hasta su probable incursión en el rango inelástico, proveyendo suficiente ductilidad y control de la degradación de resistencia y rigidez. El diseño es por el método de resistencia, con criterios de desempeño. El diseño está orientado, en consecuencia, a proteger a la estructura contra daños ante eventos sísmicos frecuentes (sismo moderado) y a proveer la necesaria resistencia para soportar el sismo severo, conduciendo el tipo de falla y limitando la degradación de resistencia y rigidez con el propósito de limitar el nivel de daños en los muros, de manera que éstos sean económicamente reparables mediante procedimientos sencillos.

23.2. Para los propósitos de esta Norma, se establece los siguientes considerandos:

a) El «sismo moderado» no debe producir la fisuración de ningún muro portante.

b) Los elementos de acoplamiento entre muros deben funcionar como una primera línea de resistencia sísmica, disipando energía antes de que fallen los muros de alba-

ñilería, por lo que esos elementos deberán conducirse hacia una falla dúctil por flexión.

20.4. El peralte mínimo de la viga solera será igual al espesor de la losa de techo.



c) El límite máximo de la distorsión angular ante la acción del «sismo severo» se fija en  $1/200$ , para permitir que el muro sea reparable pasado el evento sísmico.

d) Los muros deben ser diseñados por capacidad de tal modo que puedan soportar la carga asociada a su in- cursión inelástica, y que proporcionen al edificio una re- sistencia a corte mayor o igual que la carga producida por el «sismo severo».

e) Se asume que la forma de falla de los muros confinados ante la acción del «sismo severo» será por corte, independientemente de su esbeltez.

f) La forma de falla de los muros armados es dependiente de su esbeltez. Los procedimientos de diseño indicados en el Artículo 28 tienden a orientar el comportamiento de los muros hacia una falla por flexión, con la formación de rótulas plásticas en su parte baja.

**Artículo 24.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

24.1. El análisis estructural de los edificios de albañilería se realizará por métodos elásticos teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas, las cargas vivas y el sismo. La carga gravitacional para cada muro podrá ser obtenida por cualquier método racional.

24.2. La determinación del cortante basal y su distribución en elevación, se hará de acuerdo a lo indicado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

24.3. El análisis considerará las características del diafragma que forman las losas de techo; se deberá considerar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y las discontinuidades en la losa.

24.4. El análisis considerará la participación de aquellos muros no portantes que no hayan sido aislados de la estructura principal. Cuando los muros se construyan integralmente con el alféizar, el efecto de éste deberá considerarse en el análisis.

24.5. La distribución de la fuerza cortante en planta se hará teniendo en cuenta las torsiones existentes y reglamentarias. La rigidez de cada muro podrá determinarse suponiéndolo en voladizo cuando no existan vigas de acoplamiento, y se considerará acoplado cuando existan vigas de acoplamiento diseñadas para comportarse dúctilmente.

24.6. Para el cálculo de la rigidez de los muros, se agregará a su sección transversal el 25% de la sección transversal de aquellos muros que concurren ortogonalmente al muro en análisis ó 6 veces su espesor, lo que sea mayor.

Cuando un muro transversal concurre a dos muros, su contribución a cada muro no excederá de la mitad de su longitud.

La rigidez lateral de un muro confinado deberá evaluarse transformando el concreto de sus columnas de confinamiento en área equivalente de albañilería, multiplicando su espesor real por la relación de módulos de elasticidad  $E_c / E_m$ ; el centroide de dicha área equivalente coincidirá con el de la columna de confinamiento.

finamiento en área equivalente de albañilería, multiplicando su espesor real por la relación de módulos de elasticidad  $E_c / E_m$ ; el centroide de dicha área equivalente coincidirá con el de la columna de confinamiento.

24.7. El módulo de elasticidad ( $E_m$ ) y el módulo de corte ( $G_m$ ) para la albañilería se considerará como sigue:

- Unidades de arcilla:  $E = 500 f$
- Unidades Sílico-calcáreas:  $E = 600 f$
- Unidades de concreto vibrado:  $E = 700 f$

Para todo tipo de unidad de albañilería:  $G_m = 0,4 E_m$

Opcionalmente, los valores de « $E_m$ » y « $G_m$ » podrán calcularse experimentalmente según se especifica en el Artículo 13.

24.8. El módulo de elasticidad ( $E_c$ ) y el módulo de corte ( $G_c$ ) para el concreto serán los indicados en la NTE E.060

Concreto Armado.

24.9. El módulo de elasticidad para el acero ( $E_s$ ) se considerará igual a 196 000 MPa (2 000 000 kg/cm<sup>2</sup>)

**Artículo 25.- DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO**

**25.1. Requisitos Generales**

a) Todos los elementos de concreto armado del edificio, con excepción de los elementos de confinamiento de los muros de albañilería, serán diseñados por resistencia última, asegurando que su falla sea por un mecanismo de flexión y no de corte.

**Artículo 26.- DISEÑO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA**

**26.1. Requisitos Generales**

a) Para el diseño de los muros confinados ante acciones coplanares, podrá suponerse que los muros son de sección rectangular ( $t, L$ ). Cuando se presenten muros que se intercepten perpendicularmente, se tomará como elemento de refuerzo vertical común a ambos muros (sección transversal de columnas, refuerzos verticales, etc.) en el punto de intersección, al mayor elemento de refuerzo proveniente del diseño independiente de ambos muros.

b) Para el diseño por flexo compresión de los muros armados que tengan continuidad en sus extremos con muros transversales, podrá considerarse la contribución de las alas de acuerdo a lo indicado en 8.3.6. Para el diseño a corte se considerará que la sección es rectangular, despreciando la contribución de los muros transversales.

**26.2. Control de Fisuración**

a) Esta disposición tiene por propósito evitar que los muros se fisuren ante los sismos moderados, que son los más frecuentes. Para el efecto se considerarán las fuerzas cortantes producidas por el sismo moderado.

b) Para todos los muros de albañilería deberá verificarse que en cada entrepiso se satisfaga la siguiente expresión que controla la ocurrencia de fisuras por corte:

$$V \leq 0,55 V_e \text{ Fuerza Cortante Admisible (26.2)}$$

donde: « $V_e$ » es la fuerza cortante producida por el «sismo moderado» en el muro en análisis y « $V_m$ » es la fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería (ver Artículo 26 (26.3)).

**26.3. Resistencia al Agrietamiento Diagonal**

a) La resistencia al corte ( $V_m$ ) de los muros de albañilería se calculará en cada entrepiso mediante las siguientes expresiones:

**Unidades de Arcilla y de Concreto:**

$$V_m = 0,5 v' \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

**Unidades Sílico-calcáreas:**

$$V_m = 0,35 v' \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

donde:

$v_m$  = resistencia característica a corte de la albañilería

(ver Artículos 13 (13.8 y 13.9)).

$P_g$  = carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida (NTE E.030 Diseño Sismorresistente)

$t$  = espesor efectivo del muro (ver Artículo 3 (3.13))

$L$  = longitud total del muro (incluyendo a las columnas en el caso de muros confinados)

$\alpha$  = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, calculado como:

$$\alpha = \frac{V \cdot L}{M} \leq 1 \quad (26.3)$$

El diseño se hará para la combinación de fuerzas gravitacionales y las fuerzas debidas al «sismo moderado», utilizando los factores de amplificación de carga y de reducción de resistencia ( $\alpha$ ) especificados en la NTE E.060

Concreto Armado. La cimentación será dimensionada bajo condiciones de servicio para los esfuerzos admisibles del suelo y se diseñará a rotura.

b) Los elementos de confinamiento serán diseñados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 27 (27.2) de esta Norma.

donde: « $V_c$ » es la fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico; y,  
« $M_c$ » es el momento flector del muro obtenido del análisis elástico.

**26.4. Verificación de la resistencia al corte del edificio**

a) Con el objeto de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, en cada entrepiso «i» y en cada dirección principal del edificio, se deberá cumplir que la resistencia al corte sea mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo, es decir que:

$$\sum V_{mi} \geq \sum V_{Ei} \quad (26.4)$$

b) La sumatoria de resistencias al corte ( $\sum V_{mi}$ ) incluirá sólo el aporte de los muros reforzados (confinados o armados) y el aporte de los muros de concreto armado,

$\sum$

sin considerar en este caso la contribución del refuerzo horizontal.

c) El valor « $V_{Ei}$ » corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso «i» del edificio, producida por el «sismo severo».

d) Cumplida la expresión  $\sum V_{Ei} \geq P$  por los muros portantes de carga sísmica, el resto de muros que componen al edificio podrán ser no reforzados para la acción sísmica coplanar.

e) Cuando  $\sum V_{Ei}$  en cada entrepiso sea mayor o igual a  $3 V_{Ei}$ , se considerará que el edificio se comporta elásticamente. Bajo esa condición, se empleará refuerzo mínimo, capaz de funcionar como arriostres y de soportar las acciones perpendiculares al plano de la albañilería (ver el Capítulo 9). En este paso culminará el diseño de estos edificios ante cargas sísmicas coplanares.

### 26.5. Diseño para cargas ortogonales al plano del muro

a) El diseño para fuerzas ortogonales al plano del muro se hará de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 9.

### 26.6. Diseño para fuerzas coplanares de flexo compresión

a) El diseño para fuerzas en el plano del muro se hará de acuerdo al Artículo 27 para muros de albañilería confinada y al artículo 28 para muros de albañilería armada.

## Artículo 27.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

a) Las previsiones contenidas en este acápite aplican para edificaciones hasta de cinco pisos o 15 m de altura. b) Para este tipo de edificaciones se ha supuesto que la falla final se produce por fuerza cortante en los entrepisos

bajos del edificio. El diseño de los muros debe orientarse a evitar fallas frágiles y a mantener la integración entre el panel de albañilería y los confinamientos verticales, evitando el vaciamiento de la albañilería; para tal efecto el diseño debe comprender:

- la verificación de la necesidad de refuerzo horizontal en el muro;
- la verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores; y,
- el diseño de los confinamientos para la combinación de fuerzas de corte, compresión o tracción y corte fricción.

c) Las fuerzas internas para el diseño de los muros en cada entrepiso «i» serán las del «sismo severo» ( $V_{ui}$ ,  $M_{ui}$ ), y se obtendrán amplificando los valores obtenidos del análisis elástico ante el «sismo moderado» ( $V_{ei}$ ,  $M_{ei}$ ) por la relación cortante de agrietamiento diagonal ( $V_{mi}$ ) entre cortante producido por el «sismo moderado» ( $V_{ei}$ ), ambos en el primer piso. El factor de amplificación no deberá ser menor que dos ni mayor que tres:  $2 \leq V_{mi}/V_{ei} \leq 3$ .

$$\frac{V_{ui}}{V_{ei}} = \frac{V_{mi}}{V_{ei}} \quad \frac{M_{ui}}{M_{ei}} = \frac{M_{mi}}{M_{ei}} \quad (27c)$$

### 27.1. Verificación de la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros

a) Todo muro confinado cuyo cortante bajo sismo severo sea mayor o igual a su resistencia al corte ( $V_u < V_m$ ), o que tenga un esfuerzo a compresión axial producido por la carga a tensional considerando toda la sobrecarga,

$\sigma = \frac{P_m}{L_m}$ , mayor o igual que  $0,05 f'_m$ , deberá llevar refuerzo horizontal continuo anclado a las columnas de confinamiento.

b) En los edificios de más de tres pisos, todos los muros portantes del primer nivel serán reforzados horizontalmente.

c) La cuantía del acero de refuerzo horizontal será:

$$\rho \geq$$

De no cumplirse esta condición, el entrepiso «i» también se agrietará y sus confinamientos deberán ser diseñados para soportar « $V_{mi}$ », en forma similar al primer entrepiso.

## 27.3. Diseño de los elementos de confinamiento de los muros del primer piso y de los muros agrietados de pisos superiores

### a) Diseño de las columnas de confinamiento

Las fuerzas internas en las columnas se obtendrán aplicando las expresiones de la Tabla 11.

COLUMNA	$V$ (fuerza cortante)	$T$ (tracción)	$C$ (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1} L_m}{L(N_c - 2)}$	$V_{m1} \frac{h}{L} - P_c$	$P_c - \frac{V_{m1} h}{2L}$
Extrema	$1,5 \frac{V_{m1} L_m}{L(N_c - 2)}$	$F - P_c$	$+ P_c - F$

Donde:

$M = M_{u1} - 1/2 V_{m1} h$  («h» es la altura del primer piso).

$F = M/L$  = fuerza axial en las columnas extremas producidas por «M».

$N_c$  = número de columnas de confinamiento (en muros de un paño  $N_c - 2$ ) =

$L_m$  = longitud del paño mayor ó 0,5 L, lo que sea mayor (en muros de un paño  $L_m = L$ ) =

$P_c$  = es la sumatoria de las cargas gravitacionales siguientes: carga vertical directa sobre la columna de confinamiento; mitad de la carga axial sobre el paño de muro a cada lado de la columna; y, carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria indicada en el Artículo 24 (24.6).

### a.1. Determinación de la sección de concreto de la columna de confinamiento

El área de la sección de las columnas será la mayor de las que proporcione el diseño por compresión o el diseño por corte fricción, pero no menor que 15 veces el espesor de la columna (15 t) en cm<sup>2</sup>.

#### Diseño por compresión

El área de la sección de concreto se calculará asumiendo que la columna está arriostada en su longitud por el panel de albañilería al que confina y por los muros transversales de ser el caso. El área del núcleo ( $A_n$ ) bordeado por los estribos se obtendrá mediante la expresión:

deado por los estribos se obtendrá mediante la expresión:

$$= C \frac{\phi^s}{A \delta^c}$$

$$A_n \geq A_s \geq 0,85 f' \quad (27.3-a.1)$$

donde:

$\phi$

= 0,7 o 0,75, según se utilice estribos cerrados o zunchos, respectivamente

= 0,8, para columnas sin muros transversales

$\delta = 1$ , para columnas confinadas por muros transversales

$\delta$

$A_s / (s.t) \geq 0,001$ . Las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,5 cm y terminarán con gancho a 90° vertical de 10 cm de longitud.

**27.2. Verificación del agrietamiento diagonal en los entresijos superiores**

a) En cada entresijo superior al primero, deberá verificarse para cada muro confinado que:  $V_{mi} \leq V_{ui}$

• Para calcular la sección transversal de la columna ( $A_c$ ), deberá agregarse los recubrimientos (ver Artículo 11 (11.10)) al área del núcleo « $A_n$ »; el resultado no deberá ser menor que el área requerida por corte-fricción « $A_{cf}$ ». Adicionalmente, en los casos que la viga solera se discontinúe, el peralte de la columna deberá ser suficiente como para anclar al refuerzo longitudinal existente en la solera.

**Diseño por corte fricción ( $V_c$ )**

• La sección transversal ( $A_{cf}$ ) de las columnas de confinamiento se diseñará para soportar la acción de corte fricción, con la expresión siguiente:



$$A = \frac{V_c}{0,2f_c \phi} \geq A \geq 15t(cm^2) \quad (27.3.3-a.1')$$

donde:  $\phi = 0,85$

### a.2. Determinación del refuerzo vertical

El refuerzo vertical a colocar en las columnas de confinamiento será capaz de soportar la acción combinada de corte-fricción y tracción; adicionalmente, desarrollará por lo menos una tracción igual a la capacidad resistente a

tracción del concreto y como mínimo se colocarán 4 varillas para formar un núcleo confinado. El refuerzo ver-

tical ( $A_s$ ) será la suma del refuerzo requerido por corte-fricción y el refuerzo requerido por tracción ( $A_{st}$ ):

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y \phi} \quad A_{st} = \frac{T}{f_y \phi} \quad (27.3.a.2)$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0,1f_c A}{f_y} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8mm)$$

donde: El factor de reducción de resistencia es  $\phi = 0,85$   
El coeficiente de fricción es:  $\phi = 0,8$  para juntas sin tratamiento y  $\phi = 1,0$  para juntas en la que se haya eli-

minado la lechada de cemento y sea intencionalmente rugosa.

### a.3. Determinación de los estribos de confinamiento

Los estribos de las columnas de confinamiento podrán ser ya sea estribos cerrados con gancho a 135°, estribos de 1/4 de vuelta o zunchos con ganchos a 180°. En

los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1,5 d (por debajo o encima de la solera, dintel o sobrecimiento), deberá colocarse el menor de los siguien-

tes espaciamientos (s) entre estribos:

$$s_1 = \frac{A_v f_y}{0,3t_n f_c (A_c / A_n)} \quad s_2 = \frac{A_v f_y}{0,12t_n f_c} \quad (27.3.a.3)$$

$$s_3 = \frac{d}{4} \geq 5cm \quad s_4 = 10cm$$

Donde «d» es el peralte de la columna, «t<sub>n</sub>» es el espesor del núcleo confinado y «A<sub>v</sub>» es la suma de las ramas paralelas del estribo.

El confinamiento mínimo con estribos será [ ] 6mm, 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm. Adicionalmente se agregará 2 estribos en la unión solera-columna y estribos @ 10 cm en el sobrecimiento.

### b) Diseño de las vigas soleras correspondientes al primer nivel

La solera se diseñará a tracción pura para soportar

una fuerza igual a T<sub>s</sub>:

$$T_s = V_{m1} \frac{L_m}{2L};$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0,1f_c A}{f_y} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8mm) \quad (27.3.b)$$

donde:  $\phi = 0,9$   
 $A_{cs}$  = área de la sección transversal de la solera

El área de la sección transversal de la solera ( $A_{cs}$ ) será suficiente para alojar el refuerzo longitudinal ( $A_s$ ), pudiéndose emplear vigas chatas con un peralte igual al espesor de la losa del techo. En la solera se colocará estribos mínimos: [ ] 6mm, 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm.

$$F = \frac{M_u}{L} \quad T = F - P \geq 0 \quad (27.4.a)$$

$$A_s = \frac{T}{\phi f_y} \geq \frac{0,1f_c A_{cs}}{f_y} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8mm),$$

donde  $\phi = 0,9$ .

b. El área del núcleo ( $A_n$ ) correspondiente a las columnas extremas de confinamiento, deberá diseñarse para soportar la compresión «C». Para obtener el área de concreto ( $A$ ), deberá agregarse los recubrimientos al área

del núcleo «A<sub>n</sub>»:

$$C = P_c + F$$

$$A_n = \frac{C / \phi - A_s f_y}{0,85 f_c} \quad (27.4.b)$$

donde:  $\phi = 0,7$  o  $0,75$ , según se emplee estribos cerrados o zunchos, respectivamente.

$\phi = 0,8$  para columnas sin muros transversales  
 $\phi = 1$  para columnas confinadas para muros transversales

c. Las columnas internas podrán tener refuerzo mínimo. d. Las soleras se diseñarán a tracción con una fuerza igual a «T<sub>s</sub>»:

$$T_s = V_u \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0,1f_c A_{cs}}{f_y} \dots (\text{mínimo } 4 \phi 8mm) \quad (27.4.d)$$

donde  $\phi = 0,9$

e. Tanto en las soleras como en las columnas de confinamiento, podrá colocarse estribos mínimos: [ ] 1/4», 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm.

## Artículo 28.- ALBAÑILERÍA ARMADA

### 28.1. Aspectos Generales

Es objetivo de esta norma el lograr que los muros de albañilería armada tengan un comportamiento dúctil ante sismos severos, propiciando una falla final de tracción por flexión, evitando fallas frágiles que impidan o reduzcan la respuesta dúctil del muro ante dichas solicitaciones. Para alcanzar este objetivo la resistencia de los muros debe satisfacer las verificaciones dadas en el Artículo 28 (28.2a y 28.5) y deberá cumplirse los siguientes requisitos:

a) Todos los muros llevarán refuerzo horizontal y vertical. La cuantía mínima de refuerzo en cualquier dirección será de 0,1%. Las varillas de acero de refuerzo serán corrugadas.

b) El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, alojado en la cavidad horizontal de la unidad de albañilería. El refuerzo horizontal podrá colocarse en la cama de mortero de las hiladas cuando el espesor de las paredes de la unidad permitan que el refuerzo tenga un recubrimiento mínimo de 15 mm.

c) El refuerzo horizontal de los muros se diseñará para el cortante asociado al mecanismo de falla por flexión, es

### 27.4. Diseño de los pisos superiores no agrietados

a. Las columnas extremas de los pisos superiores deberán tener un refuerzo vertical ( $A_s$ ) capaz de absorber la tracción «T» producida por el momento flector ( $M_{ui}$  ( $M_e (V_{m1} / V_{e1})$ )) actuante en el piso en estudio, asociado al instante en que se origine el agrietamiento diagonal del primer entrepiso.



decir para el cortante debido al sismo severo, sin considerar ninguna contribución de la albañilería de acuerdo a lo indicado en el Artículo 20 (20.2).

d) El espaciamiento del refuerzo horizontal en el primer piso de muros hasta de 3 pisos o 12 m de altura en las zonas sísmicas 2 y 3 no excederá de 450 mm y para muros de más de 3 pisos o 12 m no excederá de 200 mm; en la zona sísmica 1 no excederá de 800 mm.

e) El refuerzo horizontal en los muros del primer piso de edificios de 3 o más pisos debe ser continuo sin traslapes. En los pisos superiores o en los muros de edificaciones de 1 y 2 pisos, el refuerzo horizontal no será traslapado dentro de los 600 mm o 0,2L del extremo del muro. La longitud de traslape será la requerida por tracción y los extremos de las barras en el traslape deberán amarrarse. f) Todos los alvéolos de las unidades que se utilicen en los muros portantes de carga sísmica, de los dos primeros pisos de edificios de 3 ó más pisos, deberán estar

totalmente rellenos de concreto líquido. Para los muros de los pisos superiores podrá emplearse muros parcialmente rellenos, si cumplen con la limitación dada en el Artículo 28 (28.1h).

g) Cuando el esfuerzo último por compresión, resultante de la acción de las cargas de gravedad y de las fuer-

zas de sismo coplanares, exceda de  $0,3 f_m$  los extremos libres de los muros (sin muros transversales) se confinarán para evitar la falla por flexocompresión. El confinamiento se podrá lograr mediante planchas de acero es-

tructural inoxidable o galvanizado, mediante estribos o zunchos cuando la dimensión del alvéolo lo permita.

h) Los muros de edificaciones de uno y dos pisos cuyo esfuerzo cortante ante sismos severos no exceda de

$0,5 V_m / A_n$ , donde  $A_n$  es el área neta del muro, podrán ser

construidos de albañilería parcialmente rellena. En este caso el refuerzo horizontal se colocará en las hiladas o en el eje del muro cuando las celdas de la unidad sin refuerzo vertical han sido previamente taponeadas.

i) Los muros secundarios (tabiques, parapetos y muros portantes no contabilizados en el aporte de resis-

cia sísmica) podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena. En estos casos, la cuantía de refuerzo vertical u horizontal no será menor que 0,07%.

j) En las zonas del muro donde se formará la rótula plástica (primer piso), se tratará de evitar el traslape del refuerzo vertical, o se tomará las precauciones especifi-

casadas en el Artículo 12 (12.1).

k) Para evitar las fallas por deslizamiento en el muro (cizalle), el refuerzo vertical por flexión se concentrará en los extremos del muro y en la zona central se utilizará una cuantía no menor que 0,001, espaciando las barras a no más de 45 cm. Adicionalmente, en la interfase cimentación - muro, se añadirán espigas verticales de 3/8" que penetre 30 y 50 cm, alternadamente, en el interior de aquellas celdas que carecen de refuerzo vertical.

## 28.2. Resistencia a compresión y flexo compresión en el plano del muro

### a) Suposiciones de diseño

El diseño por flexión de muros sometidos a carga axial actuando conjuntamente con fuerzas horizontales coplanares, se basará en las suposiciones de esta sección y en la satisfacción de las condiciones aplicables de equilibrio y compatibilidad de deformaciones.

- La deformación unitaria en el acero de refuerzo y en la albañilería será asumida directamente proporcional a la distancia medida desde el eje neutro.

- La deformación unitaria máxima de la albañilería, en la fibra extrema comprimida se asumirá igual a 0,002 para albañilería de unidades apilables e igual a 0,0025 para albañilería de unidades asentadas cuando la albañilería no es confinada y de 0,0055 cuando la albañilería es confinada mediante los elementos indicados en el Artículo 28 (28.1g).

- Los esfuerzos en el refuerzo, por debajo del esfuer-

zo de fluencia especificado,  $f_y$ , se tomarán iguales al producto del módulo de elasticidad  $E_s$  por la deformación unitaria del acero. Para deformaciones mayores que la correspondiente a  $f_y$  los esfuerzos en el acero se considerarán independientes de la deformación e igua-

les a  $f_y$ .

- La resistencia a la tracción de la albañilería será despreciada.

- El esfuerzo de compresión máximo en la albañilería,  $0,85 f_m$ , será asumido uniformemente distribuido sobre una zona equivalente de compresión, limitada por los bordes de la sección transversal y una línea recta paralela al eje neutro de la sección a una distancia  $a \leq 0,85 c$ , donde  $c$  es la distancia del eje neutro a la fibra extrema comprimida.

- El momento flector  $M_e$  actuante en un nivel determinado se determinará del análisis estructural ante sismo moderado.

- El momento flector y la fuerza cortante factorizado serán  $M_u \leq 1,25 M_e$  y  $V_u \leq 1,25 V_e$  respectivamente. La

## 28.3. Evaluación de la Capacidad Resistente « $M_n$ »

a) Para todos los muros portantes se debe cumplir que la capacidad resistente a flexión  $M_n$ , considerando la interacción carga axial - momento flector, reducida por el factor  $\phi$ , sea mayor o igual que el momento flector factori-

$$\phi M_n \geq M_u$$

el factor de reducción de la capacidad resistente a flexocompresión  $\phi$  se calculará mediante la siguiente expresión:

$$0,65 + 0,85 \frac{P_u}{P_o} \leq \phi \leq 0,2 \frac{P_u}{P_o} + 0,85 \quad (28.3a)$$

$$\phi = \frac{M_u}{\phi M_n}$$

Donde  $P_o = 0,1 f_m t L$

b) Para muros de sección rectangular, la capacidad resistente a flexión  $M_n$  podrá calcularse aplicando la fórmula siguiente:

$$M_n = A_s f_y D + P_u L/2 \quad (28.3b)$$

donde:  $D = 0,8L$

$A_s =$  área del refuerzo vertical en el extremo del muro

Para calcular el área de acero « $A_s$ » a concentrar en el extremo del muro, se deberá utilizar la menor carga axial:  $P_u \leq 0,9 P_g$ .

Cuando al extremo traccionado concorra un muro perpendicular, el momento flector  $M_u$  podrá ser reducido en  $0,9 P_{gt} L/2$ , donde  $P_{gt}$  es la carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal.

c) Para muros con secciones no rectangulares, el diseño por flexo compresión podrá realizarse empleando la formulación anterior o mediante la evaluación del Diagrama de Interacción para las acciones nominales ( $P_n$  vs.  $M_n$ ).

d) Por lo menos se colocará 2  $\Phi$  3/8", o su equivalente, en los bordes libres del muro y en las intersecciones entre muros.

e) En la zona central del muro el refuerzo vertical mínimo será el requerido por corte fricción de acuerdo a lo indicado en el Artículo 28 (28.1k).

f) El valor « $M_n$ » se calculará sólo para el primer piso ( $M_{n1}$ ), debiéndose emplear para su evaluación la máxima carga axial posible existente en ese piso:  $P_u = 1,25 P_m$ , contemplando el 100% de sobrecarga.

## 28.4. Verificación de la necesidad de confinamiento de los extremos libres del muro

a) Se verificará la necesidad de confinar los extremos libres (sin muros transversales) comprimidos, evaluando el esfuerzo de compresión último ( $P_u$ ) con la fórmula de

$$P_u \leq \frac{M_u}{A} \sigma + \frac{y}{I} \quad (28.4)$$

En la que  $P_u$  es la carga total del muro, considerando 100% de sobrecarga y amplificada por 1,25.

b) Toda la longitud del muro donde se tenga

deberá ser confinada. El confinamiento se hará en toda la altura del muro donde los esfuerzos calculados con Artículo 28 (28.4), sean mayores o iguales al esfuerzo límite indicado.

c) Cuando se utilice confinamiento, el refuerzo vertical existente en el borde libre deberá tener un diámetro  $D_b \geq 1/13$ , donde « $s$ » es el espaciamiento entre elementos de confinamiento.

## 28.5. Resistencia a corte

a) El diseño por fuerza cortante se realizará para el cor-

resistencia en flexión, de todas las secciones del muro debe ser igual o mayor al momento de diseño obtenido de un diagrama de momentos modificado, de manera que el momento hasta una altura igual a la mitad de la longitud del muro sea igual al momento de la base y luego se reducirá de forma lineal hasta el extremo superior.

tante « $V_{df}$ » asociado al mecanismo de falla por flexión producido en el primer piso. El diseño por fuerza cortante se realizará suponiendo que el 100% del cortante es absorbido por el refuerzo horizontal. El valor « $V_{df}$ » considera un factor de amplificación de 1,25, que contempla el ingreso de refuerzo vertical en la zona de endurecimiento.

b) El valor « $V_{uf}$ » se calculará con las siguientes fórmulas:

**Primer Piso:**  
 $V_{uf1} = 1,25 V_{ui} (M_{n1}/M_{u1}) \dots$  no menor que  $V_{m1}$

**Pisos Superiores:**  
 $V_{ufi} = 1,25 V_{ui} (M_{ni}/M_{ui}) \dots$  no mayor que  $V_{mi}$

El esfuerzo de corte  $v_i V_{uf}/tL$  no excederá de  $0,10f_m$  en zonas de posible formación de rótulas plásticas y de  $0,20f_m$  en cualquier otra zona.

c) En cada piso, el área del refuerzo horizontal ( $A_{sh}$ ) se calculará con la siguiente expresión:

$$A_{sh} = \frac{V_{uf} \cdot s}{f_y \cdot D} \quad (28.5)$$

donde:

$S$  = espaciamiento del refuerzo horizontal  
 $D = 0,8L$  para muros esbeltos, donde:  $M_e/(V_e \cdot L) \geq 1$   
 $D = L$  para muros no esbeltos, donde:  $M_e/(V_e \cdot L) < 1$

## CAPITULO 9 DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO

### Artículo 29.- ESPECIFICACIONES GENERALES

29.1. Los muros portantes y los no portantes (cercos, tabiques y parapetos) deberán verificarse para las acciones perpendiculares a su plano provenientes de sismo, viento o de fuerzas de inercia de elementos puntuales o lineales que se apoyen en el muro en zonas intermedias entre sus extremos superior o inferior.

29.2. Para el caso de fuerzas concentradas perpendiculares al plano de muros de albañilería simple, los muros deberán reforzarse con elementos de concreto armado que sean capaces de resistir el total de las cargas y transmitir las a la cimentación. Tal es el caso, por ejemplo, de una escalera, el empuje causado por una escalera cuyo descanso apoya directamente sobre la albañilería, deberá ser tomado por columnas.

Para el caso de muros confinados o muros arriostrados por elementos de concreto, las fuerzas deberán trasladarse a los elementos de arrioste o confinamiento por medio de elementos horizontales, vigas o losa.

29.3. Para el caso de los muros armados, los esfuerzos que generen las acciones concentradas actuantes contra el plano de la albañilería deberán ser absorbidas por el refuerzo vertical y horizontal.

29.4. Cuando se trate de muros portantes se verificará que el esfuerzo de tracción considerando la sección bruta no exceda del valor dado en el Artículo 29 (29.8).

29.5. Los muros o tabiques desconectados de la estructura principal serán diseñados para resistir una fuerza sísmica asociada a su peso, de acuerdo a lo indicado en el capítulo correspondiente de la NTE E.030. Diseño Sismorresistente

29.6. El paño de albañilería se supondrá que actúa como una losa simplemente apoyada en sus arriostres, sujeta a cargas sísmicas uniformemente distribuidas. La magnitud de esta carga ( $w$ , en  $\text{kg/m}^2$ ) para un metro cuadrado de muro se calculará mediante la siguiente expresión:

$$w = 0,8 Z.U.C_1 \gamma e \quad (29.6)$$

donde:

$Z$  = factor de zona especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente

$U$  = factor de importancia especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente

$C_1$  = coeficiente sísmico especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente

$e$  = espesor bruto del muro (incluyendo tarrajes), en metros

$\gamma$

= peso volumétrico de la albañilería

29.7. El momento flector distribuido por unidad de longitud ( $M_s$ , en  $\text{kg-m/m}$ ), producido por la carga sísmica « $w$ » (ver Artículo 29 (29.6)), se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$M_s = m \cdot w \cdot a^2 \quad (29.7)$$

donde:

$m$  =

$m$  = coeficiente de momento (adimensional) indicado en la Tabla 12.

$a$  = dimensión crítica del paño de albañilería (ver la Tabla 12), en metros.

**TABLA 12  
VALORES DEL COEFICIENTE DE  
MOMENTOS «m» y DIMENSION CRITICA «a»**

<b>CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS</b>	$\infty$
a = Menor dimensión	
b/a = 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 3,0	
m = 0,0479 0,0627 0,0755 0,0862 0,0948 0,1017 0,118 0,125	
<b>CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS</b>	$\infty$
a = Longitud del borde libre	
b/a = 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,5 2,0	
m = 0,060 0,074 0,087 0,097 0,106 0,112 0,128 0,132 0,133	
<b>CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES</b>	
a = Altura del muro	
m = 0,125	
<b>CASO 4. MURO EN VOLADIZO</b>	
a = Altura del muro	
m = 0,5	

29.8. El esfuerzo admisible en tracción por flexión ( $f_t$ ) de la albañilería se supondrá igual a:

$$f_t = \begin{cases} 0,15 \text{ MPa (1,50 kg/cm}^2\text{)} & \text{para albañilería simple} \\ 0,30 \text{ MPa (3,00 kg/cm}^2\text{)} & \text{para albañilería armada rellena de concreto líquido.} \end{cases}$$

29.9. Los arriostres podrán estar compuestos por la cimentación, las columnas de confinamiento, las losas rígidas de techo (para el caso de muros portantes), las vigas soleras (para el caso de cercos, tabiques y parapetos) y los muros transversales.

29.10 Para el análisis y diseño de los elementos de arriostres se emplearán métodos racionales y la armadura que se obtenga por este concepto, no se sumará al refuerzo evaluado ante acciones sísmicas coplanares, sino que se adoptará el mayor valor respectivo.

### Artículo 30.- MUROS PORTANTES

30.1. Los muros portantes de estructuras diafragma-das con esfuerzo de compresión no mayor que  $0,01f_c$  se diseñarán de acuerdo al Artículo 31.

30.2. En los muros portantes de edificaciones diafragma-das y que como tales estarán sujetas principalmente a fuerzas coplanares, no se permitirá la formación de fisuras producidas por acciones transversales a su plano, porque éstas debilitan su área de corte ante acciones sísmicas coplanares. Para la obtención del momento flector perpendicular al plano se empleará procedimientos basados en teorías elásticas como se indica en el Artículo 29 (29.7).

Los pisos críticos por analizar son:

- El primer piso, por flexocompresión.
- El último piso, por tracción producida por la flexión

30.3. Los muros portantes confinados, así como los muros portantes armados, arriostrados en sus cuatro bordes, que cumplan con las especificaciones indicadas en Artículo 19 (19.1.a) y Artículo 19 (19.1.b), no necesitarán

ser diseñados ante cargas sísmicas perpendiculares al plano de la albañilería, a no ser que exista excentricidad de la carga gravitacional. En este paso culminará el diseño de estos muros.

30.4. Al momento flector producido por la excentricidad de la carga gravitacional « $M_g$ » (si existiese) deberá agregarse el momento generado por la carga sísmica

« $M_s$ » (ver Artículo 29 (29.6)), para de esta manera obtener

$$= M_t$$

donde  $M_t$  = el momento total de diseño por unidad de longitud

30.5. El esfuerzo axial producido por la carga gravitacional ( $P_s$ ), se obtendrá como:  $f_c P_s L t = \dots$

30.6. El esfuerzo normal producido por el momento flector « $M_t$ », se obtendrá como:  $f_m = \frac{M_t}{I} \dots$

30.7. Se deberá cumplir que:

- a) En el primer piso:  $f_a + f_m \leq 0,25 f'_m$   
 b) En el último piso:  $f_a - f_m \leq f'_m$   
 c) En cualquier piso: La compresión resultante será tal

$$\frac{f_a + f_m}{F_a + F_m} \leq 1,33 \quad (30.7c1)$$

en la que:

$f_a$  = es el esfuerzo resultante de la carga axial  
 $F_a$  = es el esfuerzo admisible para carga axial

$$\frac{f_m}{F_m} = 0,20 \left[ \frac{h}{35t} \right] \quad (30.7c2)$$

$f_m$  = es el esfuerzo resultante del momento flector  
 $F_m$  = es el esfuerzo admisible para compresión por flexión  
 $0,40 f'_m$

**Artículo 31.- MUROS NO PORTANTES Y MUROS PORTANTES DE ESTRUCTURAS NO DIAFRAGMADAS**

Adicionalmente a las especificaciones indicadas en el Artículo 29, se cumplirá lo siguiente:

31.1. Los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular; pudiéndose emplear la albañilería armada parcialmente rellena.

31.2. El momento flector en la albañilería ( $M_s$ ) producido por la carga sísmica «w» (ver Artículo 29 (29.6)), podrá ser obtenido utilizando la Tabla 12 o empleando otros métodos como el de líneas de rotura.

31.3. En la albañilería simple el esfuerzo normal producido por el momento flector « $M_s$ », se obtendrá como:

$$f_m = \frac{6M_s}{t^2} \quad \text{y no será mayor que } f'_m = 0,147 \text{ MPa}$$

( $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ ).

31.4. Los muros no portantes de albañilería armada serán reforzados de tal manera que la armadura resista el íntegro de las tracciones producidas por el momento flector « $M_s$ »; no admitiéndose tracciones mayores de  $8 \text{ kg/cm}^2$  ( $0,754 \text{ MPa}$ ) en la albañilería. La cuantía mínima de refuerzo horizontal y vertical a emplear en estos muros será 0,0007 (ver Artículo 2 (2.8)).

31.5. Los arriostramientos serán diseñados por métodos racionales de cálculo, de modo que puedan soportar la carga sísmica «w» (especificada en el Artículo 29 (29.6) actuante contra el plano del muro.

31.6. La cimentación de los cercos será diseñada por métodos racionales de cálculo. Los factores de seguridad para evitar la falla por volcamiento y deslizamiento del cerco serán 2 y 1,5, respectivamente.

31.7. Están exonerados de las exigencias de arriostramiento los parapetos de menos de 1,00 m de altura, que estén retirados del plano exterior de fachadas, ductos en los techos o patios interiores una distancia no menor de una vez y media su altura.

**CAPITULO 10  
 INTERACCION TABIQUE DE  
 ALBANILERIA- ESTRUCTURA  
 APORTICADA**

**Artículo 32.- ALCANCE**

32.1. Este Capítulo aplica a los tabiques de albañilería

4) «piso blando», que se presenta cuando un determinado piso está libre de tabiques, mientras que los pisos superiores se encuentran rigidizados por los tabiques.

5) «columnas cortas», donde el parapeto ó alféizar alto

(ventanas de poca altura) restringe el desplazamiento lateral de las columnas.

6) Incremento de las fuerzas sísmicas en el edificio.

**Artículo 33.- DISPOSICIONES**

33.1. La distorsión angular máxima de cada entrepiso, considerando la contribución de los tabiques en la rigidez, deberá ser menor que  $1/200$ . Para atenuar los problemas de interacción tabique-pórtico, se sugiere adicionar al edificio placas de concreto armado que permitan limitar los desplazamientos del entrepiso.

33.2. En esta Norma se propone adoptar como modelo estructural un sistema compuesto por las barras continuas del pórtico de concreto armado, agregando en aquellos paños donde existan tabiques, un puntal diagonal de albañilería (ver el módulo de elasticidad « $E_m$ » en 8.3.7) que trabaje a compresión, en reemplazo del tabique. Opcionalmente, podrá adoptarse otros modelos que reflejen la interacción tabique-pórtico. La sección transversal del puntal será  $b_t$ .

donde:

$t$  = espesor efectivo del tabique

$b$  = ancho equivalente del puntal de albañilería =  $1/4 D$   
 $D$  = longitud del puntal (o longitud diagonal del tabique)

33.3. La falla de un tabique puede modificar sustancialmente el análisis estructural elástico al desaparecer el efecto de puntal en los tabiques que se agrietan o desploman; por lo tanto, será necesario que los tabiques se comporten elásticamente, incluso ante los sismos severos, y emplear elementos de anclaje que lo conecten a la estructura principal para evitar su volcamiento ante las acciones ortogonales a su plano.

33.4. Tipos de Falla y Resistencias Asociadas en los Tabiques. Los tipos de falla por carga sísmica contenida en el plano del tabique, así como las resistencias (R) respectivas, en condición de rotura del puntal, se presentan a continuación:

**Nomenclatura**

$R$  = resistencia última del puntal de albañilería (en kilogramos)

$L, h, t$  = longitud, altura y espesor del tabique, respectivamente (en centímetros)

$$D = \sqrt{L^2 + h^2}$$

$f'_m$  = resistencia característica a compresión axial de la albañilería (en  $\text{kg/cm}^2$ ). Ver la Tabla 9.

$f'_s$  = resistencia última a cizalle de la albañilería =  $4 \text{ kg/cm}^2$

**a.- Aplastamiento ( $R_c$ ).** Esta falla se presenta en las esquinas del tabique, triturándose los ladrillos. La resistencia última del puntal se calculará como:

$$R_c = 0,12 f'_m D t \quad (33.4a)$$

**b.- Tracción Diagonal ( $R_t$ ).** Esta falla se manifiesta a través de una grieta diagonal en el tabique. La resistencia última del puntal se calculará mediante la siguiente expresión:

$$R_t = \sqrt{m}$$

**ANEXO 5.7**

**ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE  
LA TESIS**



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Mgtr. DIAZ GARCÍA GONZALO HUGO docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "Análisis del proceso constructivo en obras del programa techo propio del fondo MIVIVIENDA, en el pueblo joven san pedro de Chimbote – propuesta de mejora - 2017", del (de la) estudiante QUESADA RAMOS NEISER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 5 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Chimbote, 27 de febrero del 2019



Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García

DNI: 40539624

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

## **ANEXO 5.8**

# **FORMULARIO DE AUTORIZACION PARA LA PUBLICACION ELECTRONICA DE TESIS**



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
“César Acuña Peralta”

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
QUESADA RAMOS NEISER
D.N.I. : 44080685
Domicilio : AA. HH. Santa Cruz Mz. E1 Lt. 10
Teléfono : Fijo : Móvil : 954157782
E-mail : neiserqr20@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:
[ ] Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniero Civil
[ ] Tesis de Post Grado
[ ] Maestría [ ] Doctorado
Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
QUESADA RAMOS NEISER
Título de la tesis:
“Análisis del Proceso Constructivo en Obras del Programa Techo Propio del
Fondo MIVIVIENDA, en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote - Propuesta
de Mejora - 2017”
Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN
ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,
Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis. [X]
No autorizo a publicar en texto completo mi tesis. [ ]

Firma : [Handwritten Signature]

Fecha : 01/03/19



## **ANEXO 5.9**

# **FORMULARIO DE AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

**E.P. DE INGENIERIA CIVIL**

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**QUESADA RAMOS NEISER**

INFORME TÍTULADO:

**“ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA  
TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN  
PEDRO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE MEJORA - 2017”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

**INGENIERO CIVIL**

SUSTENTADO EN FECHA: 28 de Febrero del 2019

NOTA O MENCIÓN: Doce (12)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
LA E.P. DE INGENIERÍA CIVIL