

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS  
AUTOCONSTRUIDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL  
CENTRO POBLADO PUYLLUCANA, DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL  
INCA, CAJAMARCA”**

Para Optar Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

**Bach. RUÍZ ZELADA, Franklin Alexander**

Asesor:

**Dr. Ing. MOSQUEIRA RAMÍREZ, Hermes Roberto**

Cajamarca - Perú

2022

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por el regalo y la oportunidad de ser profesional.

A la Universidad Nacional de Cajamarca por la formación impartida.

Al Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez, por el apoyo brindado para la realización de la presente tesis de grado.



## **DEDICATORIA**

A mis padres Facundo y Marina, por darme la vida, por su esfuerzo y paciencia al formarme con valores, a mis hermanas; Analiz, Madeleyne y Martha por su cariño, a mi querido abuelito Nieves, a mi tío Cleyver por instruirme y mostrarme el camino del conocimiento.

A mis amigos; Milton, Clinton, amigos de juventud que estimo mucho, a aquellas personas que me hicieron reír e hicieron más amena este pequeño trayecto que representa la vida.

## INDICE

<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>iii</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema. ....	1
1.2. Formulación del problema. ....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Delimitación de la investigación. ....	3
1.5. Limitaciones. ....	3
1.6. Objetivos. ....	3
<b>2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>4</b>
2.1. Antecedentes teóricos.....	4
2.1.1. Internacionales .....	4
2.1.2. Nacionales. ....	5
2.1.3. Locales. ....	6
2.2. Bases teóricas. ....	7
2.2.1. Viviendas autoconstruidas.....	7
2.2.2. Características de la sismicidad en el Perú.....	8
2.2.3. Sismo .....	8
2.2.4. Peligro sísmico. ....	9
2.2.5. Tipos de vulnerabilidad.....	11
2.2.6. Metodologías de evaluación de la vulnerabilidad sísmica. ....	11
2.2.7. Valoración de la metodología propuesta por Mosqueira y Tarque 2005 .....	15

2.2.8.	Albañilería confinada .....	15
2.2.9.	Consideraciones generales de diseño .....	16
2.2.10.	Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica .....	19
2.2.11.	Definición de términos básicos .....	20
<b>3.</b>	<b>CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1.	Ubicación de la zona de estudio.....	23
3.1.1.	Ubicación Política.....	23
3.1.2.	Vías de acceso .....	25
3.1.3.	Clima .....	26
3.1.4.	Topografía .....	27
3.2.	Tiempo en la cual se realizó la investigación.....	27
3.3.	Procedimiento.....	27
3.3.1.	Tipo, nivel, diseño y método de investigación.....	27
3.3.2.	Población de estudio.....	27
3.3.3.	Muestra.....	27
3.3.4.	Unidad de análisis.....	28
3.3.5.	Hipótesis.....	28
3.3.6.	Definición de variables: .....	28
3.3.7.	Operacionalización de variables.....	28
3.3.8.	Matriz de consistencia.....	29
3.4.	Diseño de la investigación.....	30
3.4.1.	Fichas de reporte.....	30
3.5.	Presentación de resultados.....	49
3.5.1.	Antecedentes de las viviendas autoconstruidas.....	50
3.5.2.	Aspectos técnicos .....	51
3.5.3.	Aspectos de peligros potenciales naturales.....	53
3.5.4.	Estado actual de la vivienda.....	54
3.5.5.	Análisis por sismo.....	56
<b>4.</b>	<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
4.1.	Análisis y discusión de los resultados.....	59
4.1.1.	Antecedentes de la vivienda autoconstruida .....	59
4.1.2.	Aspectos técnicos de las viviendas.....	60

4.1.3.	Aspectos de peligros potenciales naturales. ....	61
4.1.4.	Estado actual de la vivienda. ....	61
4.1.5.	Análisis por sismo. ....	62
<b>5.</b>	<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
5.1.	Conclusiones .....	63
5.2.	Recomendaciones.....	64
<b>6.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>65</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS:.....</b>	<b>68</b>
7.1.	Estudio de suelos .....	68
7.2.	Fichas de reporte .....	69

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1.</b> Factores de zona “Z” .....	10
<b>Tabla N° 2.</b> Resistencia de la albañilería en caso de no realizarse ensayos .....	19
<b>Tabla N° 3.</b> Limitaciones en el uso de la albañilería confinada .....	19
<b>Tabla N° 4.</b> Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica. ....	20
<b>Tabla N° 5.</b> Accesibilidad a la zona del proyecto .....	26
<b>Tabla N° 6.</b> Operacionalización de variables a usar en la investigación.....	28
<b>Tabla N° 7.</b> Matriz de consistencia de la tesis a elaborar.....	29
<b>Tabla N° 8.</b> Factor Z.....	37
<b>Tabla N° 9.</b> Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U).....	37
<b>Tabla N° 10.</b> Factor de suelo “S” .....	38
<b>Tabla N° 11.</b> Periodos “TP” y “TL” .....	38
<b>Tabla N° 12.</b> Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción R0 .....	39
<b>Tabla N° 13.</b> Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión “a” .....	42
<b>Tabla N° 14.</b> Valores de C1 .....	43
<b>Tabla N° 15.</b> Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica.....	46
<b>Tabla N° 16.</b> Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.....	46
<b>Tabla N° 17.</b> Combinación de los parámetros para la evaluación.....	47
<b>Tabla N° 18.</b> Valores de los parámetros de la vulnerabilidad sísmica .....	47
<b>Tabla N° 19.</b> Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas.....	57

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.</b> Vivienda autoconstruida en el Centro Poblado Puyllucana .....	7
<b>Figura N° 2.</b> Cinturón de Fuego del Pacífico .....	8
<b>Figura N° 3.</b> Sismo originado por una falla geológica.....	9
<b>Figura N° 4.</b> Zonas sísmicas .....	10
<b>Figura N° 5.</b> Edificio con estructura de albañilería confinada. ....	15
<b>Figura N° 6.</b> Planta irregular y la descomposición en bloques. ....	16
<b>Figura N° 7.</b> Concentración de masas (tanque elevado) .....	17
<b>Figura N° 8.</b> Dimensiones en altura de la edificación.....	17
<b>Figura N° 9.</b> Irregularidades en altura y configuración que se debe preferir .....	18
<b>Figura N° 10.</b> Ubicación de la zona de estudio a nivel de país y departamento .....	23
<b>Figura N° 11.</b> Ubicación del distrito de los Baños del Inca .....	24
<b>Figura N° 12.</b> Delimitación de la zona de estudio (Centro Poblado Puyllucana).....	25
<b>Figura N° 13.</b> Ficha de reporte-Antecedentes .....	31
<b>Figura N° 14.</b> Características de los principales elementos de la vivienda.....	31
<b>Figura N° 15.</b> Deficiencias de la estructura. ....	32
<b>Figura N° 16.</b> Aspectos de peligros potenciales naturales. ....	32
<b>Figura N° 17.</b> Valores numéricos para la calidad de los materiales.....	34
<b>Figura N° 18.</b> Valores numéricos para los factores degradantes. ....	34
<b>Figura N° 19.</b> Valores numéricos para la calidad de la mano de obra. ....	35
<b>Figura N° 20.</b> Cálculo del estado actual de la vivienda. ....	36
<b>Figura N° 21.</b> Densidad de muros. ....	41
<b>Figura N° 22.</b> Momento resistente y actuante en un muro de albañilería. ....	45
<b>Figura N° 23.</b> Estabilidad de tabiques al volteo .....	45
<b>Figura N° 24.</b> Fachada de vivienda autoconstruida .....	48
<b>Figura N° 25.</b> Planta primer y segundo piso de vivienda.....	49
<b>Figura N° 26.</b> Ubicación de las calicatas utilizadas en la investigación. ....	68

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1.</b> Número de niveles de las viviendas.....	50
<b>Gráfico N° 2.</b> Dirección técnica en la construcción de la vivienda.....	50
<b>Gráfico N° 3.</b> Ampliaciones o modificaciones en las viviendas. ....	51
<b>Gráfico N° 4.</b> Pendiente del terreno. ....	51
<b>Gráfico N° 5.</b> Problemas de ubicación de las viviendas.....	52
<b>Gráfico N° 6.</b> Problemas estructurales encontrados en las viviendas. ....	52
<b>Gráfico N° 7.</b> Problemas de construcción de las viviendas.....	53
<b>Gráfico N° 8.</b> Aspectos de peligros potenciales naturales.....	53
<b>Gráfico N° 9.</b> Calidad de la mano de obra .....	54
<b>Gráfico N° 10.</b> Calidad de los materiales. ....	54
<b>Gráfico N° 11.</b> Factores degradantes.....	55
<b>Gráfico N° 12.</b> Estado actual de la vivienda. ....	55
<b>Gráfico N° 13.</b> Densidad de muros en el eje "X" .....	56
<b>Gráfico N° 14.</b> Densidad de los muros en el eje "Y" .....	56
<b>Gráfico N° 15.</b> Estabilidad de muros al volteo.....	57
<b>Gráfico N° 16.</b> Nivel de vulnerabilidad sísmica.....	58

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana del distrito de Los Baños del Inca, mediante el uso de fichas de encuestas y de reporte adaptada de Salazar (2018). La mayoría de estas viviendas son autoconstruidas por pobladores o albañiles, sin conocimiento técnico o asesoramiento de un profesional, resultando altamente vulnerables frente a un evento sísmico, que pueden ocasionar pérdidas económicas y de vidas si llegan a colapsar. Para la investigación se aplicó una metodología empleada por Salazar (2018) que es un análisis cualitativo que se basa en las recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada (Mosqueira y Tarque 2005). La información obtenida se procesó en fichas de reporte que consta de las siguientes partes: antecedentes de la vivienda, aspectos técnicos, peligros potenciales y análisis por sismo. Obteniendo los siguientes resultados: de las 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confina el 77% presenta vulnerabilidad sísmica alta y el 23% presentan vulnerabilidad sísmica baja. Concluyendo finalmente que la poca o nula densidad de muros paralelos a la fachada, la mala calidad de los materiales y la mano de obra son los problemas recurrentes en las viviendas analizadas. Por lo que es imprescindible tener una cultura de construcción apropiada y asesorada por un profesional. Finalmente, la vulnerabilidad sísmica es de alta a baja, pudiendo sufrir grandes daños estructurales frente a un sismo de gran magnitud.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, autoconstrucción, expansión urbana.



## **ABSTRACT**

The present research aims to determine the level of seismic vulnerability of self-built confined masonry dwellings in the Puyllucana Village Center of the Los Baños del Inca district, using survey and report cards adapted from Salazar (2018). Most of these houses are self-built by villagers or masons, without technical knowledge or advice from a professional, resulting highly vulnerable to a seismic event, which can cause economic losses and loss of life if they collapse. For the research, a methodology used by Salazar (2018) was applied, which is a qualitative analysis based on the technical recommendations to improve the seismic safety of confined masonry housing (Mosqueira and Tarque, 2005). The information obtained was processed in report cards consisting of the following parts: housing background, technical aspects, potential hazards and seismic analysis. The following results were obtained: 77% of the 30 self-constructed masonry dwellings had high seismic vulnerability and 23% had low seismic vulnerability. Finally, it was concluded that the little or no density of walls parallel to the facade, the poor quality of the materials and the workmanship are the recurrent problems in the analyzed houses. Therefore, it is essential to have an appropriate construction culture and to be advised by a professional. Finally, the seismic vulnerability is high to low, being able to suffer great structural damage in case of an earthquake of great magnitude.

Key words: Seismic vulnerability, self-construction, urban expansion.

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. Planteamiento del problema.

El Perú forma parte del denominado Cinturón del Fuego del Pacífico, siendo uno de los países de gran actividad sísmica. Dentro de este entorno, la ocurrencia de terremotos ha hecho posible conocer e identificar las características de las dos fuentes de mayor potencial sísmico: el proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Sudamericana y la segunda relacionada a las deformaciones corticales sobre la cordillera (sistemas de fallas activas), este proceso genera sismos de diferentes magnitudes, cuyos focos se ubican a diferentes profundidades (Tavera y Centeno 2020).

De acuerdo al Instituto de Estadística del Perú (INEI), aproximadamente el 56% de las construcciones hechas en Perú emplean ladrillos de arcilla. En la ciudad de Lima, las construcciones hechas de ladrillo de arcilla están alrededor del 85%. Otras investigaciones estiman que el 70% de estas construcciones son hechas en la informalidad; es decir, construidas sin asesoramiento técnico, con materiales de mala calidad y sin el diseño por parte de un ingeniero. El resultado de esta forma de construcción es viviendas altamente vulnerables que, al ocurrir un terremoto serían severamente dañados o muchas de estas viviendas colapsarían.

Por otro lado, se conoce que las viviendas de albañilería confinada en nuestro país es el sistema estructural que más se utiliza en la construcción de edificaciones de baja y mediana altura. Generalmente por tener unas dimensiones pequeñas que varían de 3.00 a 4.50 m, además de ofrecer un buen aislamiento térmico y acústico. La albañilería confinada en zona urbana tiene un porcentaje aproximadamente del 60 al 70% en relación con otros sistemas estructurales (aporticado, dual). En zona rural es aún más utilizado con un porcentaje de alrededor del 80%, en relación a otros sistemas estructurales; por ejemplo: el adobe y la madera (Abanto 2017).

En el distrito de Los Baños del Inca, predominan las viviendas de adobe que representan el 43.20 % con respecto a otros sistemas estructurales, el de albañilería confinada representa el 30.09%; sin embargo, actualmente viene creciendo las viviendas autoconstruidas de ladrillo o bloque de cemento (INEI 2017).

En el Centro Poblado Puyllucana donde se realizó el análisis de la vulnerabilidad sísmica el sistema constructivo predominante es el de albañilería confinada que representa el 51%, el tapial representa un 48% y otros sistemas estructurales un 1%. Estas viviendas son autoconstruidas o hechas por albañiles que han adquirido su conocimiento a través de la experiencia, algunas cuentan con planos; pero no tienen licencia de construcción. Los materiales utilizados no cumplen con las especificaciones técnicas, utilizan ladrillo artesanal y

mano de obra no calificada. Estas viviendas presentan fisuras y humedad en los muros portantes y losa aligerada debido a que el concreto utilizado no tiene ninguna dosificación o diseño de mezcla.

Con respecto a la distribución de los elementos estructurales, la mayoría de estas viviendas no tienen continuidad de muros portantes, en las fachadas presentan losas en voladizo, en estos voladizos los muros no tienen columnetas y los alféizares no tienen junta. Estas viviendas tampoco tienen una adecuada densidad de muros paralela a la fachada y conforme crece la familia se añade un nuevo piso incrementando aún más el peso de la edificación (Fuente: Elaboración propia 2022).

El Centro Poblado de Puyllucana, se encuentra en la Zona Sísmica 3 por ello se debe tener en cuenta aún más que las viviendas sean seguras para evitar pérdidas económicas y de vidas humanas (NTE. E.030 2018)

La presente investigación consta de cinco capítulos:

EL CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN. Hace referencia al planteamiento del problema, la justificación de la investigación, los alcances de la investigación, sus objetivos y una explicación de lo desarrollado en cada capítulo.

EL CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. Comprende los antecedentes teóricos de la presente investigación, las bases teóricas y finalmente la definición de términos básicos.

EL CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS. Describe la ubicación geográfica donde se realizó la investigación, la metodología utilizada para determinar la vulnerabilidad sísmica basada en un método cualitativo realizada por los investigadores Mosqueira y Tarque 2005, el análisis de los datos y la presentación de resultados.

EL CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. Se analiza y se hace la discusión de los resultados de la investigación.

EL CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. Se establecen las conclusiones y las recomendaciones.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca?

## **1.3. Justificación de la investigación.**

Esta investigación se realizó con el fin de dar a conocer el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas frente a un evento sísmico, en cumplimiento de las normas técnicas de edificación E 030, E 070, E 060.

Debido a que, durante los últimos años, el distrito de Los Baños del Inca se ha venido expandiendo hacia las zonas más altas como es el caso del Centro poblado Puyllucana, en donde a causa de los escasos recursos económicos y la necesidad de vivienda se ha incrementado la construcción de viviendas autoconstruidas. Estas construcciones presentan muchas deficiencias debido al proceso constructivo empleado, concepción estructural, calidad de materiales y estado de conservación.

#### **1.4. Delimitación de la investigación.**

En la presente investigación se evaluó la vulnerabilidad sísmica de 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada que se encuentran habitadas, en el Centro Poblado Puyllucana, del distrito de Los Baños del Inca, Cajamarca de una población de 94 viviendas (viviendas contabilizadas luego del trabajo que se realizó en el Centro Poblado Puyllucana, de cada sistema estructural encontrado).

#### **1.5. Limitaciones.**

- La investigación no presenta limitaciones

#### **1.6. Objetivos.**

- Objetivo general.
  - Determinar el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca, Cajamarca.
- Objetivos específicos.
  - Evaluar el estado actual de las 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.
  - Evaluar la densidad de muros de 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.
  - Evaluar la estabilidad de los tabiques al volteo de 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Antecedentes teóricos.

#### 2.1.1. Internacionales

Pizarro et al. (2021), según la investigación: **“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS EDUCACIONALES. COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS CUALITATIVOS. CASOS DE ESTUDIO”**. Utiliza dos métodos cualitativos para determinar el nivel de seguridad sismorresistente de cuatro colegios ubicados en el Centro-Norte de la provincia de Mendoza, Argentina. Uno de estos procesos de evaluación se basa en una adecuación del método italiano, desarrollado por Benedetti y Petrinni y otro método es el propuesto por el FEMA P-154 (2015) según su visión desde las probabilidades y la estadística.

La investigación toma en cuenta los resultados del método que determina un Índice de vulnerabilidad adecuado a los edificios educacionales para compararlos con la metodología “RVS” (Determinación Visual Rápida) del FEMA P-154. Los resultados muestran compatibilidad con uno de los niveles de aplicación del FEMA P-154.

Uribe (2018), según la investigación: **“Propuesta de Intervención Constructiva para la Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica de la Vivienda Autoconstruida en el Área Metropolitana de Guadalajara”**. Analiza las viviendas autoconstruidas en el Área Metropolitana de Guadalajara para plantear intervenciones constructivas que permitan reducir la vulnerabilidad sísmica. Así como presentar herramientas que permitan un mejorar sus prácticas constructivas.

Garcés (2017), según la investigación: **“Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”**. Utiliza método de observación rápida o ATC 21, el cual consiste en realizar una inspección desde el exterior de las viviendas, de sus condiciones estructurales y no estructurales existentes. El método ATC 21 establece un nivel de vulnerabilidad sísmica mínima, significativa, alta y muy alta.

Concluyendo el barrio San Judas Tadeo II tiene un alto grado de vulnerabilidad, no solo por las características del suelo y sus fallas sino también por la forma en que se diseña y construye.

Chávez (2016), según la investigación: **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida”**. Utiliza metodologías como Hazus y Perpetuate, así como modelos desarrollados en Ecuador para la determinación de las curvas de capacidad, curvas de fragilidad, puntos de desempeño y derivas máximas de piso. Concluyendo que la ciudad de Quito tiene un alto grado de vulnerabilidad, no solo por las características del suelo y sus fallas sino también por la forma en que se diseña y construye.

### **2.1.2. Nacionales.**

Santos (2019), según la investigación: **“Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017”**. Utiliza tres metodologías para el análisis de la vulnerabilidad sísmica: ATC 21 (método cualitativo), método A.I.S (método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica) y método de INDECI. Se obtuvieron los siguientes resultados: Las viviendas analizadas presentan vulnerabilidad sísmica alta y podrán colapsar ante un sismo.

Cari (2018), según la investigación: **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado la Curva, distrito de Deán Valdivia, Arequipa”**. Menciona, la utilización de una metodología simple que consistió en la aplicación del método de índice de vulnerabilidad, para la evaluación sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas, llegando a los siguientes resultados: de la muestra de 39 viviendas de albañilería confinada del centro poblado La Curva, el 21% presenta una vulnerabilidad sísmica baja, el 41% presenta vulnerabilidad sísmica media y el 38% restante presenta vulnerabilidad sísmica alta.

Ramírez (2018), según la investigación: **“Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay – Ancash – 2017”**. Aplica una metodología simple para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay. Para ello se encuestó 28 viviendas recopilando los siguientes datos; datos técnicos de las características de los elementos estructurales de las viviendas también sus características constructivas y el esquema de la vivienda en planta.

Se obtuvieron los siguientes resultados: el 36% de las viviendas informales analizadas tiene una vulnerabilidad sísmica alta, el 36% vulnerabilidad sísmica media y el 28% vulnerabilidad sísmica baja.

Cárdenas (2019), según la investigación: “**DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS ANGELES-PIURA, 2019**”. Toma como guía las recomendaciones para el análisis de la vulnerabilidad sísmica de Mosqueira y Tarque (2005), en el que emplea fichas de encuestas y fichas de reporte para el cálculo de la vulnerabilidad sísmica.

Obteniendo los siguientes resultados: el 90% de las viviendas presentan vulnerabilidad sísmica alta, y medio en un 10%.

### **2.1.3. Locales.**

Sempertegui (2021), según la investigación: “**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS AUTOCONSTRUIDAS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL DE LA URBANIZACIÓN GUAYACÁN DE LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA**”.

Aplica una metodología propuesta por Mosqueira, M. y Tarque, S. (2005), para ello se eligió al azar 30 viviendas ubicadas en la urbanización Guayacán de la provincia de Jaén. Se utilizó fichas de verificación para recolectar datos de la inspección de las viviendas, así como su estado actual.

Obteniendo los siguientes resultados: el 16.67% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta, el 66.66% un nivel de vulnerabilidad sísmica media y el 16.67% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica baja.

Salazar (2018), según la investigación: “**Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús**”. Tomando como guía las recomendaciones de análisis de vulnerabilidad que nos brinda Kuroiwa (2012) y Mosqueira (2005), bajo el método cualitativo. Utilizando una ficha de acopio de información de aspectos técnicos y sísmicos de la vivienda.

Obteniendo los siguientes resultados: el 47% de las viviendas informales analizadas tiene una vulnerabilidad sísmica alta, concluyendo que solo algunas de las viviendas en la ciudad de Jesús son vulnerables ante la ocurrencia de un sismo de fuerte intensidad.

Guevara (2017), según la investigación: “**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el sector Los Aromos, Jaén-Cajamarca**”. Para ello utilizó una ficha técnica proporcionada por INDECI y una guía de observación elaborada de acuerdo a las experiencias de anteriores estudios.

Obteniendo los siguientes resultados: el 68% de las viviendas presentan vulnerabilidad sísmica moderada, el 24% vulnerabilidad sísmica alta y el 8% vulnerabilidad sísmica baja; el 84% de las viviendas presentan peligro sísmico medio, el 16% peligro sísmico bajo y ninguna vivienda presenta peligro sísmico alto.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1. Viviendas autoconstruidas.**

En el Perú las viviendas autoconstruidas representan aproximadamente el 70%, estas no tienen un asesoramiento técnico y son construidas por los mismos propietarios que acarrearán muchas deficiencias estructurales, arquitectónicas y económicas. La mayoría de estas construcciones están sobre un suelo blando como los arenales o suelo inestable en una ladera. Además, no cuentan con planos hechos por profesionales. En las zonas de alta pendiente se requiere de estudios de geología, geomorfología, topografía, tipo de suelos o estabilidad de taludes, estos estudios no se realizan y lo que finalmente se hace es cortar y rellenar para producir una superficie plana para allí poder construir una vivienda improvisada que luego crecerá de manera inapropiada y será altamente vulnerable. (Zavala, 2018).

**Figura N° 1.** Vivienda autoconstruida en el Centro Poblado Puyllucana



**Fuente:** Elaboración propia 2022.



### 2.2.2. Características de la sismicidad en el Perú

El Perú está ubicado en una zona de gran actividad sísmica y volcánica, llamada el Cinturón de Fuego del Pacífico. De la cual forman parte los siguientes países; México, Estados Unidos, Canadá, Japón, Nueva Zelanda, entre otros, como se aprecia en la Figura N° 2.

**Figura N° 2.** Cinturón de Fuego del Pacífico



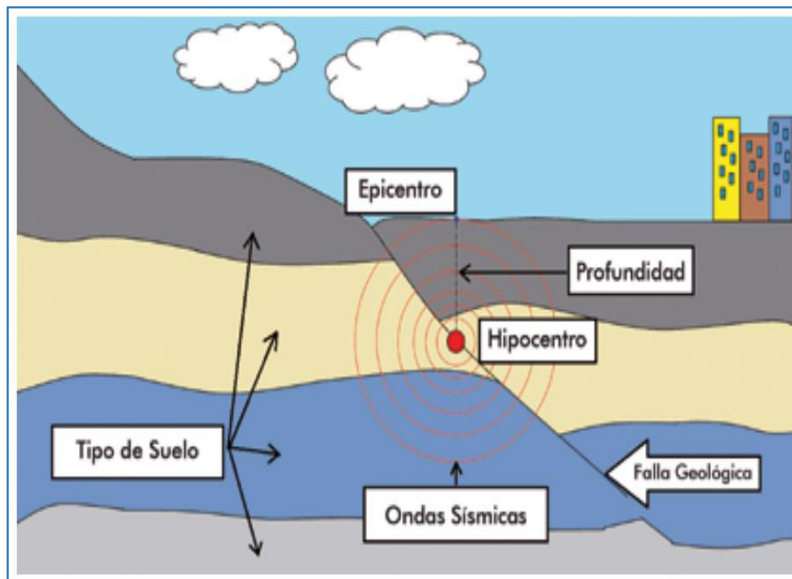
**Fuente:** Tomado de Daza 2017.

La subducción origina rozamiento entre las placas tectónicas además de acumular esfuerzos entre ellas. Cuando las fuerzas que originan el movimiento son mayores al total de las fuerzas que se oponen, entonces el movimiento de una de las placas se realizara de manera violenta originando un sismo (CENEPRED 2017).

### 2.2.3. Sismo

Los sismos se definen como un proceso lento, progresivo y constante de liberación rápida de energía mecánica debido a cambios en el estado de esfuerzos, deformaciones y desplazamientos resultantes, que dependen de la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como en el interior de ellas. Parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra en forma de calor, como se aprecia en la Figura N° 3.

**Figura N° 3.** Sismo originado por una falla geológica



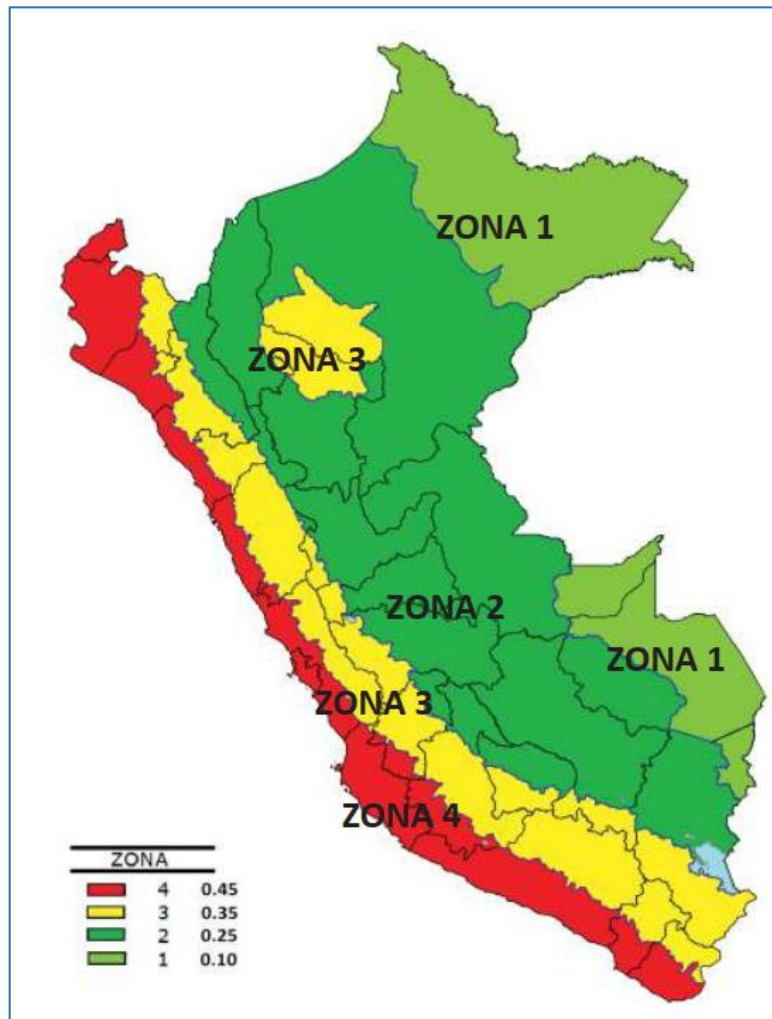
**Fuente:** Tomado de CENEPRED 2017.

#### **2.2.4. Peligro sísmico.**

##### **Zonificación**

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N°4. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica (N.T.E E.030 2018).

**Figura N° 4. Zonas sísmicas**



**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica E.030 2018.

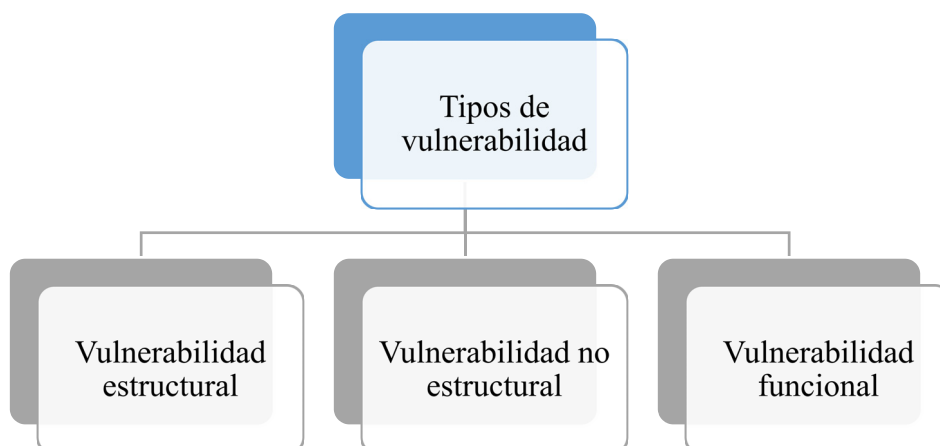
A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla N°1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

**Tabla N° 1. Factores de zona “Z”**

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA “Z”	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica E.030 2018.

### 2.2.5. Tipos de vulnerabilidad.



#### 2.2.5.1. Vulnerabilidad estructural.

El término estructural hace referencia a las partes de una edificación que lo mantienen en pie, como son: los cimientos, columnas, muros portantes, vigas y diafragmas (pisos y techos que ayudan a transmitir fuerzas horizontales, como los sismos hacia los cimientos) (Cardona 1999)

#### 2.2.5.2. Vulnerabilidad no estructural.

El término no estructural hace referencia a los componentes de la edificación que están unidos a las partes estructurales (tabiques, ventanas, techos, puertas), que cumplen funciones primordiales en la estructura (instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, calefacción, aire acondicionado), o que están dentro de las instalaciones (equipos); siendo finalmente tres categorías: arquitectónicas, instalaciones y equipos (Cardona 1999).

#### 2.2.5.3. Vulnerabilidad funcional.

La funcionalidad hace referencia a la distribución y relación de los espacios arquitectónicos y los servicios al interior de la edificación. Una adecuada zonificación puede garantizar una adecuada atención y evitar una interrupción funcional, que se puede presentar aún en situaciones en que la edificación no haya sufrido daños severos (Cardona 1999).

### 2.2.6. Metodologías de evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

Para determinar la vulnerabilidad sísmica de una edificación existente hay procedimientos y sistemas de diferente naturaleza, como los métodos cualitativos y métodos analíticos o cuantitativos. Estos modelos pueden variar en cuanto a su complejidad y detalle, de acuerdo al alcance que se quiere lograr (Vargas 2016).

### **2.2.6.1. Métodos cualitativos de la vulnerabilidad sísmica.**

Los métodos cualitativos se limitan a la evaluación rápida de un grupo variado de edificaciones, estos resultados de este primer análisis nos permitirán seleccionar las edificaciones que requieran un mayor estudio. A su vez, los estudios fundamentados en los métodos cualitativos son útiles para futuras evaluaciones que requieran más detalle. Algunos métodos cualitativos representan las primeras fases de estudios analíticos, como el método japonés. También otras metodologías utilizadas para gran cantidad de escenarios son: el método FEMA 154 (también ATC-21), el NAVFAC, el ISTC y el método del índice de vulnerabilidad (Vargas 2016) y la metodología propuesta por Mosqueira, M. y Tarque, S. (2005).

#### **Métodos Japoneses.**

Métodos basados en los trabajos de Masaya Hirosawa y compilaciones llevadas a cabo por un Comité dirigido por el Dr. H. Umemura. "Evaluation of Seismic Safety of Existing Reinforced Concrete Buildings".

Esta metodología es aplicable para edificaciones de concreto reforzado de mediana a baja altura, evalúa: la estructura, la forma de la edificación y la peligrosidad de los elementos no estructurales. La evaluación de la seguridad se hace por un método de tamizado en 3 pasos sucesivos para obtener como resultado dos índices que miden la seguridad sísmica de la construcción: el índice sísmico de la estructura (Is) y el índice sísmico de los elementos no estructurales (In). La evaluación de la seguridad se hace juzgando los resultados obtenidos para Is e In a la luz de factores como la importancia, edad y uso de la estructura (Vargas 2016).

#### **FEMA 154 (también ATC-21)**

El método ATC-21 o método de investigación visual rápida (RVS por su abreviatura en inglés), es un método desarrollado por la Federación de Manejo de Desastres de Estados Unidos (Federal Emergency Management Agency, FEMA), la cual asigna una calificación inicial a la edificación, de acuerdo a la sismicidad del lugar estudiado y a medida que avanza el estudio de la vulnerabilidad sísmica se puede sumar o restar puntos a la calificación inicial hecha. Este método depende del tipo de edificación y del sistema sismorresistente que tiene la edificación.

Este método tiene en cuenta varios parámetros que suman o restan a la calificación inicial, ellos son: la altura del edificio, las irregularidades geométricas, flexibilidad de los pisos. Utilizando estos parámetros mencionados se puede cambiar el valor inicial, obteniendo una clasificación final de 0 a 6, si el valor obtenido es menor que 2 la edificación es

altamente vulnerable, tomándose este análisis como evaluación previa, siendo el caso que la estructura resulte insegura, se debe hacer un análisis más detallado (Vargas 2016).

#### **Método NAVFAC**

Este método determina un índice de daños para la edificación, que se basa en las consecuencias negativas de un evento sísmico, evaluando aspectos como el cortante basal, el periodo fundamental y las derivas de la edificación. Si este índice es mayor al 60% la edificación es insegura y se procede a evaluaciones más detalladas (Vargas 2016).

#### **Método ISTC**

Este método lo desarrollado el Istituto di Scienza e Tecnica delle Costruzioni (ISTC), que consiste en determinar la capacidad resistente del edificio, mediante el cálculo de dos parámetros, el I1 y I2 que representan los modos de rotura de los muros de la edificación. Luego de obtenidos los índices I1 y I2 se calcula índice el I3, que permitirá la determinación de la vulnerabilidad sísmica, tomando como base una función de vulnerabilidad propuesta por el mismo ISTC (Vargas 2016).

#### **Índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini, 1984)**

La metodología busca conocer los parámetros importantes de los posibles daños originados en los edificios por un evento sísmico. Este método busca aspectos diversos y únicos de cada edificio, encontrando diferencias hasta en construcciones de una misma tipología, tales como el tipo de suelo, la inclinación de las fundaciones, la configuración en planta y elevación, el tipo de sistema-resistente. Los parámetros evaluados son once, el valor de cada uno se multiplica por un coeficiente de peso, luego se realiza la sumatoria del producto de los once parámetros y sus pesos, el valor obtenido es el índice de vulnerabilidad, mientras más grande este valor, más vulnerable es la edificación estudiada (Vargas 2016).

#### **Metodología propuesta por Mosqueira y Tarque 2005**

Esta metodología nos permite evaluar la vulnerabilidad sísmica (alta, media y baja), para ello se analiza la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad no estructural. La vulnerabilidad estructural se calcula mediante los siguientes factores: densidad de muros, calidad de la mano de obra y materiales. La vulnerabilidad no estructural se calcula mediante un parámetro que es la estabilidad de muros al volteo. Estos parámetros tienen asignados valores numéricos, que nos permitirán determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de la edificación estudiada (Kuroiwa 2002).

### **2.2.6.2. Métodos analíticos de la vulnerabilidad sísmica.**

Estos métodos están basados en normas de diseño sismorresistente, arrojan modelos previamente ajustados, el cual hace uso de un análisis dinámico inelástico que da a conocer el proceso de plastificación y colapso de la estructura, conociendo los ciclos de histéresis de sus componentes (Yepez 1994).

Los métodos analíticos son: método NSR-98, método FEMA-178, método FEMA-273 y el ATC-14 (Vargas 2016).

#### **Método NSR-98**

Hace referencia al comportamiento de la edificación al ser analizada con las normas sismorresistente vigente. Este método sigue un procedimiento con el fin de evaluar a la edificación, hallando posibles puntos y zonas que pueden fallar frente a un evento sísmico. Identificando cuales son las zonas más vulnerables que pueden causar el colapso de la edificación o de alguno de sus componentes.

Con la información recaudada se elabora un modelo de la edificación, para ser analizada frente a las fuerzas que genera un sismo, en combinación de las fuerzas de gravedad para determinar los esfuerzos actuantes en los elementos estructurales (Muñoz y Rodríguez 2005).

#### **Método FEMA-178**

Es un método desarrollado por Building Seismic Safety Council de EE.UU. Presenta una guía la cual ayuda a determinar la vulnerabilidad y peligrosidad (Referida a pérdidas de vidas) de una estructura existente. Esta guía tiene una lista para poder identificar zonas o puntos débiles que hay en la estructura que podrían ocasionar el colapso local o total de la estructura (Medina y Piminchumo 2018)

#### **Método FEMA-273**

Esta metodología identifica en detalle a los elementos estructurales (vigas y columnas) que presentan deficiencias en su capacidad o resistencia, además de ofrecer estrategias de rehabilitación o reforzamiento de edificaciones existentes.

Método FEMA-273, define diferentes criterios de diseño obteniendo cuatro niveles de desempeño sísmico de la vivienda como: el nivel operacional, nivel de ocupación inmediata, nivel de protección de la vida y nivel de protección de colapso (Muñoz y Rodríguez 2005).



## **Método ATC-14**

Desarrollado por Applied Technology Council “Evaluating the Seismic Resistance of Existing Building”, en 1987. Este método identifica puntos débiles de la estructura, basándose en la observación de daños en edificios con características similares ocurridos en eventos sísmicos previos.

### **2.2.7. Valoración de la metodología propuesta por Mosqueira y Tarque 2005**

La metodología propuesta ha sido desarrollada en base a investigaciones preliminares hechas por Flores 2002 y Blondet et al. 2003 aplicable a viviendas de albañilería confinada, el término albañilería confinada se refiere a que el elemento estructural (muro) está confinado en sus cuatro lados por vigas y columnas (Mosqueira y Tarque 2005)

#### **Aplicabilidad en el Centro Poblado de Puylucana**

Este método es aplicable a viviendas existentes de albañilería confinada, en nuestro caso de estudio estas viviendas representan un 51% con respecto a otros sistemas estructurales razón por la cual se utilizó esta metodología (Fuente: Elaboración propia 2022).

#### **Credibilidad de la metodología**

Esta metodología se viene aplicando en diferentes estudios para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica en todo el Perú. Ya que permite calcular la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de albañilería confinada de una forma rápida y sencilla.

### **2.2.8. 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 muros del primer nivel (N.T.E E.070 2006).

**Figura N° 5.** Edificio con estructura de albañilería confinada.



**Fuente:** Tomado de San Bartolomé y Quiun 2008.



## 2.2.9. Consideraciones generales de diseño

### 2.2.9.1. Conceptos de configuración estructural

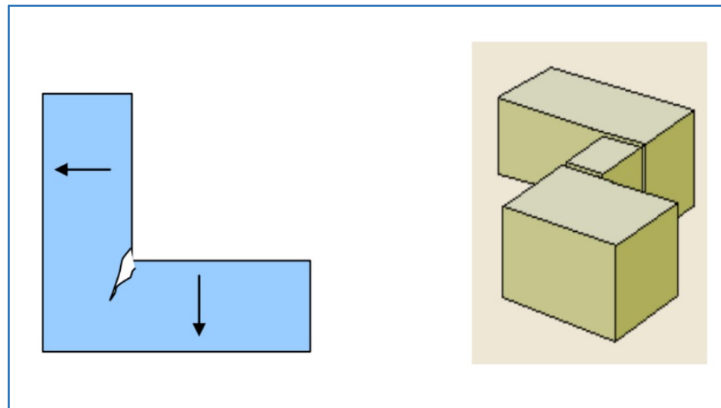
El sistema estructural de las edificaciones de albañilería confinada estará conformado por muros dúctiles en ambas direcciones principales de la edificación, además de diafragmas rígidos (losa aligerada) y arriostrados los muros portantes y no portantes.

La configuración de la estructura con diafragma rígido debe de considerar los siguientes conceptos de configuración estructural (San Bartolomé 2005).

#### Plantas simples y regulares

Las plantas de edificaciones irregulares han tenido un deficiente comportamiento sísmico, por esta razón estas edificaciones irregulares se deben descomponer en bloques mediante juntas verticales (San Bartolomé 2005).

**Figura N° 6.** Planta irregular y la descomposición en bloques.



**Fuente:** Tomado de comentarios a la Norma Técnica E 070 (San Bartolomé 2005)

#### Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta.

De esta manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión.

El centro de masas de cada piso debe coincidir con el centroide del área en planta, la concentración de muros en un lugar hará que el centro de masas se corra hacia ese lugar. La masa del tanque de agua elevado también ocasionara el desplazamiento del centro de masas, generando torsión que repercute en todos los pisos (San Bartolomé 2005).

**Figura N° 7.** Concentración de masas (tanque elevado)

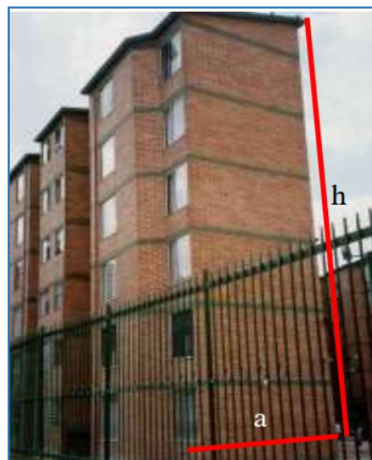


**Fuente:** Tomado de comentarios a la Norma Técnica E 070 (San Bartolomé 2005)

### **Proporciones entre las dimensiones mayor y menor**

Las relaciones en planta de las dimensiones deben estar comprendida entre 1 a 4, y en altura tiene que ser menor que 4. Las relaciones mayores que cuatro funcionan como diafragmas flexibles (San Bartolomé 2005).

**Figura N° 8.** Dimensiones en altura de la edificación

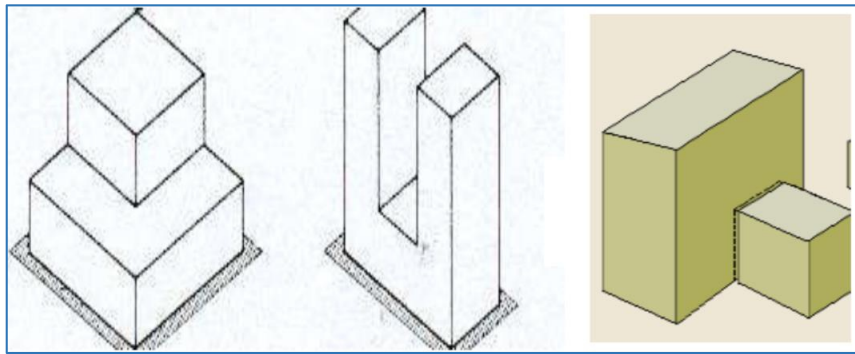


**Fuente:** Tomado de comentarios a la Norma Técnica E 070 (San Bartolomé 2005)

### **Regularidad en planta y elevación**

Cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transferencia de fuerzas de verticales (gravedad) y horizontales (sismo) de los muros hacia la cimentación (San Bartolomé 2005).

**Figura N° 9.** Irregularidades en altura y configuración que se debe preferir



**Fuente:** Tomado de comentarios a la Norma Técnica E 070 (San Bartolomé 2005)

**Densidad de muros en ambas direcciones**

Cuando hay deficiencia de muros en una dirección, esta deficiencia se elimina mediante el uso de pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos (NTE.070 2006).

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area de la planta típica}} = \frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} \dots\dots\dots (1)$$

Dónde:

- L: Longitud total del muro incluyendo columnas (m) (mayor a 1.20 m).
- t: Espesor efectivo del muro (m).
- A<sub>p</sub>: Área de la planta típica (m<sup>2</sup>).
- N: Número de pisos del edificio.
- Z: Factor de zona.
- U: Factor de importancia.
- S: Factor de suelo.

**2.2.9.2. Materiales y características de la albañilería confinada**

Uno de los materiales más utilizados en el área de estudio, es el ladrillo artesanal. En caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla N° 2, correspondiente a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad de es de arcilla) y 1:1/2:4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos (NTE.070 2006).

**Tabla N° 2.** Resistencia de la albañilería en caso de no realizarse ensayos

TABLA 9 (**) RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm <sup>2</sup> )				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD $f_b$	PILAS $f_m$	MURETES $v_m$
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica E.070 2006.

### 2.2.9.3. Limitaciones en la aplicación de la albañilería confinada.

**Tabla N° 3.** Limitaciones en el uso de la albañilería confinada

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
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 Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica E.070 2006.

\*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

### 2.2.10. Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica de las viviendas depende de una serie de factores y detalles que deben evaluarse con el mayor cuidado.

**Tabla N° 4.** Aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica.

Aspectos geométricos	Aspectos constructivos	Aspectos estructurales
Irregularidad en planta de la vivienda	Calidad de las juntas	Muros confinados y reforzados
Densidad de muros en las dos direcciones	Tipo y disposición de los ladrillos	Vigas de amarre
Irregularidad en altura	Calidad de los materiales	Tipo y disposición del entrepiso(losa aligerada)

**Fuente:** Adaptado de AIS.

#### **2.2.11. Definición de términos básicos**

**Vulnerabilidad:** Se define como la susceptibilidad de la estructura física de sufrir daño por acción de un peligro o amenaza (CENEPRED 2015).

**Vulnerabilidad sísmica:** Es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones durante un sismo, refleja la falta de resistencia frente a los sismos y que depende de las características de diseño, de la calidad de los materiales y de la técnica de construcción (Kuroiwa 2002).

**Peligro:** Es la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino de origen natural se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definido (CENEPRED 2015).

**Densidad de muros:** Se define como la relación del área de los muros al área de la planta del piso en estudio. La relación debe examinarse rigurosamente en las direcciones vertical y horizontal (Norma Técnica E.070 2006).

**Colapso:** Daño estructural llegando a la caída de la estructura (Zavala 2018).

**Columna corta:** Generalmente se presentan en alféizares altos hechos de albañilería, que al ocurrir un sismo la losa de techo se desplaza y arrastra a la columna colisionando con la parte superior del alféizar generando una enorme distorsión angular en la parte libre de la columna (columna corta) (San Bartolomé 2005).

**Demanda sísmica:** Es la exigencia de cargas por sismo recomendada por la norma sísmica NTE-E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma técnica E.030 2018).

**Unidad de Albañilería Tubular (Pandereta):** Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento (Norma Técnica E.070 2006).

**Confinamiento:** su función es proveer ductilidad a un muro portante, y son el conjunto de elementos de concreto armado, horizontales (vigas) y verticales (columnas) (Norma Técnica E.070 2006).

**Muro portante:** Muro diseñado y construido con el fin de transmitir cargas horizontales (sismos) y verticales (gravedad) de un nivel superior al inferior o cimentación. Estos muros deberán tener continuidad vertical para ser considerados muros portantes (Norma Técnica E.070 2006).

**Albañilería confinada:** Albañilería con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considera como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel (Norma Técnica E.070 2006).

**Construcciones de Albañilería:** Edificación cuya estructura resistente está compuesta principalmente por muros portantes de albañilería (Norma Técnica E.070 2006).

**Muro no portante:** Muro que solo soporta su propio peso y cargas transversales a su plano (sismo) (Norma Técnica E.070 2006).

**Tabique:** Utilizado para separar ambientes o como cierre perimetral, es un muro no portante de carga vertical (Norma Técnica E.070 2006).

**Grieta:** Fisuración de gran espesor que se produce en un elemento debido al sobreesfuerzo del material (Zavala 2018).

**Magnitud de momento (Mw):** Magnitud basada en el valor del momento sísmico ( $M_0$ ), el mismo que es obtenido a partir de los parámetros que relacionan la geometría de la falla, la profundidad del foco y el desplazamiento máximo producido durante un sismo. El momento sísmico es una medida más consistente del tamaño de un sismo (Tavera 2014).

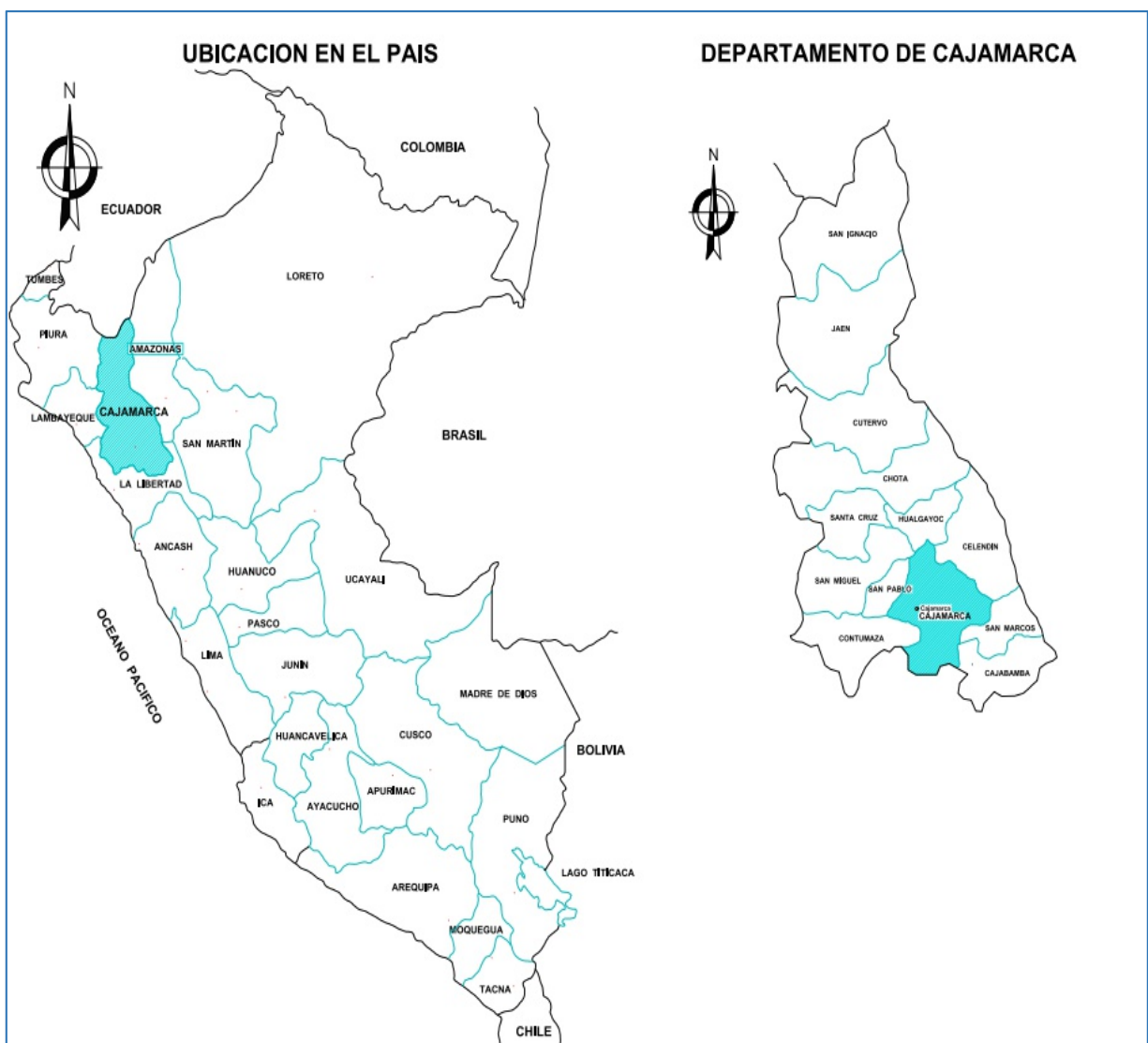
## CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 3.1. Ubicación de la zona de estudio.

#### 3.1.1. Ubicación Política.

País	:	Perú.
Región	:	Cajamarca.
Departamento	:	Cajamarca.
Provincia	:	Cajamarca.
Distrito	:	Los Baños del Inca.

Figura N° 10. Ubicación de la zona de estudio a nivel de país y departamento



Fuente: Adaptado de Geogpsperu 2022



**Figura N° 11.** Ubicación del distrito de los Baños del Inca



**Fuente:** Adaptado de Geogpsperu 2022

**Figura N° 12.** Delimitación de la zona de estudio (Centro Poblado Puyllucana)



**Fuente:** Adaptado del plano de manzanas catastrales MDBI 2022.

La ciudad de Los Baños del Inca capital del distrito del mismo nombre, se encuentra ubicada en la parte superior Este de la cuenca del río Cajamarca y margen derecha del río Chonta. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 7°09'12" de latitud sur y 78°30'57" de longitud Oeste, con una altura promedio de 2776 m.s.n.m a una distancia de 7.08 km. Al Sureste de la ciudad de Cajamarca (INDECI 2005).

### 3.1.2. Vías de acceso

Para llegar a la localidad de Los Baños del Inca, tomando como punto de partida la ciudad de Cajamarca se hace a través de la vía principal Av. Atahualpa, vía que conecta la capital del departamento con el distrito de Los Baños del Inca.

**Tabla N° 5.** Accesibilidad a la zona del proyecto

Inicio	Fin	Modo	Distancia (km)	Tiempo
Cajamarca	Los Baños del Inca	Terrestre	6.00	15 min
De Los Baños del Inca	Al Centro Poblado Puyllucana	Terrestre	4.3	15 min

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### **3.1.3. Clima**

La característica climática de la ciudad de Los Baños del Inca durante el día es seco, templado, soleado y frío durante las noches; con una precipitación pluvial promedio anual que varía entre los 6mm y 720mm. Los factores que determinan el clima en la ciudad son la Temperatura, Humedad Relativa y Pluviometría (INDECI 2005).

#### **Temperatura**

la ciudad de Los Baños del Inca presenta durante los meses de lluvias comprendidos entre diciembre y marzo temperaturas que fluctúan entre los 7 y 22°C. Durante los meses de abril a noviembre la temperatura varía entre los 3 y 22°C presentándose templado durante el día y frío durante la noche. Según los datos de la estación Meteorológica Weber Bauer la temperatura máxima media anual es de 22°C y a la temperatura mínima anual es de 3°C (INDECI 2005).

#### **Humedad relativa**

La humedad relativa promedio anual en la ciudad de Los Baños del Inca varía entre 58% y 78% aproximadamente, con un promedio anual de 68.5%. Los meses de menor humedad relativa son julio, agosto y setiembre, incrementándose en el resto del año (INDECI 2005).

#### **Pluviometría**

En ciudad de Los Baños del Inca presenta un régimen pluviométrico variable durante todo el año, las precipitaciones mínimas se presentan entre los meses de mayo a setiembre y las máximas precipitaciones entre los meses de enero a marzo. La estación meteorológica Weberbauer registró durante el año 2004 un volumen anual de 720 mm (INDECI 2005).

- Temporada de lluvia: diciembre a abril
- Temporada de estiaje: mayo a noviembre
- Transición climática: abril, setiembre y octubre

### **3.1.4. Topografía**

La ciudad de Los Baños del Inca presenta una topografía plana, con pendientes que van desde los 0° hasta los 5° con dirección Norte – Sur. Tiene como agente morfológico básico el valle de los ríos Mashcón y Chonta, los mismos que a partir de su confluencia dan origen al río Cajamarca.

El Centro Poblado Puylucana presenta una topografía accidentada, sus pendientes varían en el rango de 10° a 60°. Litológicamente está constituida por las formaciones sedimentarias Carhuaz, Farrat, Inca, Chulec y Pariatambo, basamento que presenta gran capacidad portante para ser utilizado como superficies de cimentación (INDECI 2005).

### **3.2. Tiempo en la cual se realizó la investigación**

Esta investigación se realizó en el 2022 en el Centro Poblado de Puylucana, distrito de Los Baños del Inca, Cajamarca.

### **3.3. Procedimiento**

#### **3.3.1. Tipo, nivel, diseño y método de investigación**

La investigación será de tipo básica, descriptivo, no experimental, transversal debido a que los datos recolectados se obtendrán en un solo momento y en un tiempo único.

#### **3.3.2. Población de estudio.**

94 viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puylucana.

#### **3.3.3. Muestra.**

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

$\varepsilon$ = Error muestral

z= Nivel de confianza

p= Probabilidad a favor

q=Probabilidad en contra

Reemplazando:

$N=94$ ,  $p=95\%$ ,  $\varepsilon=5\%$ ,  $q=5\%$ ,  $Z=1.96$ (confianza del 95%)

$n= 41$

Corrección de muestra:

Si  $n/N \geq 0.05$ ,  $41/94 = 0.43 \geq 0.05$

Corrección:

$$n_c = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Reemplazando  $n_c=30$

### 3.3.4. Unidad de análisis.

Viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana.

### 3.3.5. Hipótesis.

La vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana es alta.

### 3.3.6. Definición de variables:

Vulnerabilidad sísmica.

### 3.3.7. Operacionalización de variables.

**Tabla N° 6.** Operacionalización de variables a usar en la investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad estructural se refiere a la susceptibilidad de la estructura frente a posibles daños en aquellas partes de una edificación que lo mantienen en pie ante un sismo intenso(Kuroiwa 2002).	Densidad de muros	Inadecuada
			Adecuada
			Aceptable
		Situación actual de las viviendas	Mala
			Regular
			Buena
		Estabilidad de tabiques al volteo	Estable
			Inestable

**Fuente:** Elaboración propia 2022

### 3.3.8. Matriz de consistencia.

**Tabla N° 7.** Matriz de consistencia de la tesis a elaborar

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Método de la Investigación.
¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetivo general.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Determinar el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.</li> </ul> </li> <li>● Objetivos Específicos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Determinar la situación actual de las 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.</li> <li>○ Determinar la densidad de muros de 30 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.</li> <li>○ Determinar la estabilidad de tabiques al volteo de 30 viviendas de albañilería Confinada en el Centro Poblado de Puyllucana, distrito de Los Baños del Inca.</li> </ul> </li> </ul>	La vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el Centro Poblado Puyllucana es alta.	Vulnerabilidad sísmica	La investigación será de tipo básica, descriptivo no experimental, transversal

**Fuente:** Elaboración propia 2022

### 3.4. Diseño de la investigación.

Para la presente investigación se aplicó la metodología utilizada por (Mosqueira y Tarque 2005) que consiste en determinar la vulnerabilidad sísmica (alta, media, baja) de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, mediante la asignación de valores numéricos a las variables. Para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas se reunió toda la información en fichas de encuesta y se procesó en fichas de reporte, para luego determinar la vulnerabilidad estructural como la densidad de muros, estado actual de la vivienda (calidad de la mano de obra, calidad de los materiales, factores degradantes a la vivienda) y la vulnerabilidad no estructural como la estabilidad de tabiques (Salazar 2018).

Para determinar la vulnerabilidad sísmica emplearemos la siguiente ecuación:

#### **Vulnerabilidad sísmica**

$$\begin{aligned} &= 0.6 \times \text{Densidad de muros} \\ &+ 0.3 \times \text{Estado actual de la vivienda} \quad \dots\dots\dots (2) \\ &+ 0.1 \times \text{Estabilidad de tabiques} \end{aligned}$$

#### 3.4.1. Fichas de reporte.


Para la reunión de toda la información del estado actual de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada se hizo uso de fichas de reporte que se aplicaron mediante encuestas a los habitantes de las viviendas seleccionadas del Centro Poblado Puyllucana, además de inspeccionar dichas viviendas para identificar deficiencias arquitectónicas, estructurales y constructivas (estado actual de las viviendas) que permitirán analizar parámetros del nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas y cuantificarlos.

##### 3.4.1.1. Partes de la ficha de reporte.

###### 3.4.1.1.1. Antecedentes.

Son los datos resaltantes de la vivienda a evaluar como: Ubicación, familia, pisos construidos, número de integrantes de familia, dirección técnica en la construcción, antigüedad de la vivienda, estado de conservación de la vivienda, estado actual de la vivienda, ampliaciones o modificaciones.

**Figura N° 13.** Ficha de reporte-Antecedentes

	<b>DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> <b>FICHA DE REPORTE</b>		Vivienda N°: .....
			Fecha de encuesta: .....
<b>1. Antecedentes</b>			
Ubicación:	.....	Pisos construidos:	.....
Familia:	.....	N° de integrantes de familia:	.....
Dirección técnica en la construcción:	.....	Antigüedad de la vivienda:	.....
Ampliaciones o modificaciones:			
Si	<input type="checkbox"/>		
No	<input type="checkbox"/>		
Estado actual de la vivienda (Descripción):			
.....			
.....			
.....			

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

**3.4.1.1.2. Aspectos técnicos.**

Son los datos registrados en la ficha de reportes de deficiencias o daños de las viviendas tomando en cuenta los siguientes puntos importantes como: características principales de los elementos de la vivienda, deficiencias de la estructura, aspectos de peligros potenciales naturales.

**Figura N° 14.** Características de los principales elementos de la vivienda.

Elementos/Características			
Muros	Ladrillo	Techo	Aligerado-Macizo-Cobertura
	Fabricación: .....		Tipo: .....
	Dimensiones: .....		Peralte: .....
	Espesor de Juntas: .....		
	Revestimiento: .....		
Columnas	Concreto	Vigas	Concreto
	Dimensiones: .....		Dimensiones: .....

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.



**Figura N° 15.** Deficiencias de la estructura.

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: ..... .....	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: ..... .....
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroídas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: ..... .....	..... ..... ..... .....

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

**Figura N° 16.** Aspectos de peligros potenciales naturales.

<input type="checkbox"/> Sismo	<input type="checkbox"/> Inundaciones	Otros <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Huaycos	<input type="checkbox"/> Lluvia	
<input type="checkbox"/> Deslizamientos	<input type="checkbox"/> Viento	

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

### 3.4.1.1.3. Estado actual de la vivienda.

Se determinó el estado actual en el que se encuentran las viviendas (buena, regular y mala), considera una evaluación visual sobre la calidad de la mano de obra, calidad de los materiales y factores degradantes en las viviendas asignándoles condiciones y valores numéricos (Salazar 2018)

#### a. Mala calidad.

- **Fisuras:** presencia de aberturas que afecta a la superficie de los elementos o su acabado superficial (fisuras).
- **Ladrillos artesanales King Kong:** ladrillos que presentan demasiado alabeo, variación dimensional, resquebrajaduras, mal cocidos o con impurezas orgánicas.
- **Eflorescencias:** muros o elementos estructurales con la aparición considerable de manchas blancas debidas a depósitos salinos que afecte al aspecto de la superficie que puede desmoronarse con el tiempo.
- **Humedad:** presencia de humedad en muros y losas debido a la penetración de líquidos en zonas no deseadas, produciendo degradación a las propiedades de los materiales.
- **Corrosión y exposición de armaduras:** presencia de óxido por humedad y

condiciones climatológicas en la armadura, implicando riesgos.

- **Segregación:** presencia de separación y distribución de sus “partículas no uniformes” de los componentes del concreto.

- **Cangrejas:** presencia de vacíos en el concreto debido a la falta de vibrado o uso de agregados de tamaño más grande de lo permitido para los elementos de confinamiento.

- **Juntas de Ladrillo:** juntas de ladrillos mayores a 2 cm.

- **Remoción de elementos estructurales:** presencia de elementos sismoresistentes removidos, tales como, muros, columnas y vigas agravando más la rigidez de las viviendas.

- **Juntas sísmicas entre viviendas entre viviendas contiguas:** no existencia de juntas laterales entre viviendas que puedan garantizar un adecuado desplazamiento lateral ante un determinado sismo.

#### **b. Regular calidad.**

Corresponde a la presencia de las juntas entre unidades de albañilería de 1.5 a 2 cm, regular cantidad de fisuras, eflorescencias, humedad, corrosión, segregación, cangrejas entre otros factores que degraden parcial las propiedades mecánicas y físicas de los materiales.

#### **c. Buena calidad.**

Corresponde a un buen proceso constructivo, presencia de las juntas entre unidades de albañilería de 1 a 1.5 cm, ladrillos artesanales y agregados de buena calidad, sin presencia de eflorescencias, humedad, corrosión, segregación, cangrejas, montantes no expuestos, muros sin picar, sin remoción de elementos estructurales, la existencia de losas rígidas y juntas sísmicas bien diseñadas.

#### **• Cálculo de la calidad de los materiales:**

Se le asignó un valor numérico a cada condición para determinar si es buena, regular o mala, ver Figura N° 17.

**Figura N° 17.** Valores numéricos para la calidad de los materiales.

Calidad de los materiales		
Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo	2
	Medio	1
	Alto	0.5
Ladrillo artesanal king kong	Bueno	2
	Regular	1
	Malo	0.5
Agregados	De río	2
	De cerro	1
Condición:		<input type="text"/>

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

Criterio:

$CM \leq 2$  : Mala calidad de los materiales

$2 < CM < 3$  : Regular calidad de los materiales.

$CM \geq 3$  : Buena calidad de los materiales.

• **Cálculo de los factores degradantes:**

Se le asignó un valor numérico a cada condición para determinar si es alto, medio o nulo, ver Figura N° 18.

**Figura N° 18.** Valores numéricos para los factores degradantes.

Factores degradantes			
	Descripción	Condición	VN
	Eflorescencia	Nulo	0.5
		Medio	1
		Alto	2
	Humedad en muros y aligerados	Nulo	0.5
		Medio	1
		Alto	2
	Corrosión de armaduras	Nulo	0.5
		Medio	1
		Alto	2
	Exposición de armadura	Nulo	0.5
		Medio	1
		Alto	2
Condición:		<input type="text"/>	

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

Criterio:

$FD \geq 4$  : Demasiada presencia de factores degradantes.

$2 < FD < 4$  : Regular presencia de factores degradantes.

$FD \leq 2$  : Nula presencia de factores degradantes.

• **Cálculo de la calidad de la mano de obra:**

Se le asignó un valor numérico a cada condición para determinar si es buena, regular o mala, ver Figura N° 19.

**Figura N° 19.** Valores numéricos para la calidad de la mano de obra.

Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Espesor de las juntas del ladrillo	e > 2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	1
	Ninguno	2		1 - 1.5 cm	2
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	0.5
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno	2		Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	0.5
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno	2		Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos	0.5	Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	0.5
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	2
Todos	0.5	No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos	0.5	Condición: <input type="text"/>		
	Algunos	1			
	Ninguno	2			

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

Criterio:

$MO \leq 10$  : Mala calidad de la mano de obra.

$10 < MO < 15$  : Regular calidad de la mano de obra.

$MO \leq 20$  : Buena calidad de la mano de obra.

• **Cálculo del estado actual de la vivienda:**

Con los resultados obtenidos en las Figuras N° 17, 18 y 19, se determina el estado actual de las viviendas de albañilería confinada (buena, regular o mala)

(Ver Figura N° 20).

**Figura N° 20.** Cálculo del estado actual de la vivienda.

Estado actual de las viviendas						Calificación	
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes		Estado actual	
Buena	1	Buena	1	Nulo	1		
Regular	2	Regular	2	Medio	2		
Mala	3	Mala	3	Alto	3		

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

Criterio:

$EA > 7$  : Mala calidad de la vivienda.

$4 < EA \leq 7$  : Regular calidad de la vivienda.

$EA \leq 4$  : Buena calidad de la vivienda.

#### 3.4.1.1.4. Aspectos sísmicos de la vivienda.

##### a. Densidad de muros.

Para hallar el área mínima de muros se va a emplear la ecuación (3), que debe tener mínimamente cada una de las viviendas analizadas en su primer piso, donde  $VE/Ar$  es el esfuerzo cortante producida por un sismo severo y  $VR/Ae$  es el esfuerzo cortante resistente (kPa).

$$\frac{VE}{Ar} \leq \frac{VR}{Ae} \dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

$VE$ =Fuerza cortante actuante (kN) producida por sismo severo.

$VR$ =Fuerza de corte resistente (kN) de los muros en un nivel.

$Ar$ =Área requerida de muros (m<sup>2</sup>).

$Ae$ = Área existente de los muros confinados (m<sup>2</sup>).

##### a.1. La fuerza cortante en la base ( $VE$ ) se expresa como (NTE. E.030, 2018).

$$VE = \frac{ZUCS}{R} * P \dots\dots\dots (4)$$

Dónde:

$Z$ =Factor de zona= 0.35

**Tabla N° 8. Factor Z**

<b>Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"</b>	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

**Fuente:** Tomado de la Noma Técnica E.030 2018

U=Factor de uso para viviendas = 1

**Tabla N° 9. Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)**

<b>Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"</b>		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.</li> <li>- Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones.</li> <li>- Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.</li> <li>- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</li> <li>- Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</li> <li>- Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</li> <li>- Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</li> </ul>	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

**Fuente:** Tomado de la Noma Técnica E.030 2018

Perfil del suelo utilizado S2: Suelos intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte  $\overline{V_s}$ , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT  $\overline{N_{60}}$ , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas  $\overline{S_u}$ , entre 50kPa(0.5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 kPa(1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

S=Factor de suelo = 1.15

**Tabla N° 10.** Factor de suelo “S”

<b>Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO “S”</b>				
SUELO ZONA	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Z <sub>4</sub>	0,80	1,00	1,05	1,10
Z <sub>3</sub>	0,80	1,00	1,15	1,20
Z <sub>2</sub>	0,80	1,00	1,20	1,40
Z <sub>1</sub>	0,80	1,00	1,60	2,00

**Fuente:** Tomado de la Noma Técnica E.030 2018

**Tabla N° 11.** Periodos “TP” y “TL”

<b>Tabla N° 4 PERÍODOS “T<sub>P</sub>” Y “T<sub>L</sub>”</b>				
	Perfil de suelo			
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
T <sub>P</sub> (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T <sub>L</sub> (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

**Fuente:** Tomado de la Noma Técnica E.030 2018

$$T_P = 0.6$$

$$T_L = 2.0$$

C=Factor de amplificación sísmica = 2.5

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C=2.5$$

$$T_P < T < T_L \quad C=2.5(T_P/T_L)$$



$$T > T_L \quad C=2.5(T_p.T_L/T^2)$$

T es el periodo fundamental de vibración se estima como:

$$T = \frac{h_n}{C_T} \dots\dots\dots (5)$$

$h_n$ = altura total de la edificación en metros

$C_T$ =60 para estructuras de mampostería.

Por ejemplo, para edificaciones convencionales de 2.40m de altura de piso y hasta de 5 pisos, se tiene  $h_n=2.4 \times 5=12$ m. Por lo tanto, el período fundamental sería:

$$T=12/60=0.2 \text{ seg.}$$

El factor de amplificación sísmica “C” tiene un valor máximo de 2.5 para todos los edificios rígidos que tengan periodo fundamental  $T < T_p=0.6$  seg, para todo tipo de suelo.

Por lo tanto, se puede afirmar que, para edificaciones comunes de 1 a 5 pisos de mampostería en el Perú, puede emplearse  $C=2.5$  en la evaluación del cortante basal “V”.

$R_0$ =Coeficiente básico de reducción= 3

**Tabla N° 12.** Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción  $R_0$

<b>Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>	
<b>Sistema Estructural</b>	<b>Coeficiente Básico de Reducción <math>R_0</math> (*)</b>
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
<b>Albañilería Armada o Confinada</b>	<b>3</b>
<b>Madera</b>	<b>7(**)</b>

**Fuente:** Tomado de la Noma Técnica E.030 2018

P=Peso de la estructura (kN)

$$P = Att \cdot \gamma \dots\dots\dots (6)$$

Dónde:

Att=Suma de las áreas techadas (m2) de todos los pisos de la vivienda.



$\gamma$  = Peso metrado por m<sup>2</sup> (kN/m<sup>2</sup>) reduciendo la sobrecarga al 25% por ser una categoría C.

**a.2. Cálculo de la resistencia al corte (VR) de los muros.**

Se verificó que la suma de la resistencia al corte de todos los muros en cada dirección sea mayor que el cortante sísmico impuesto (VE); para lo cual se estableció la siguiente ecuación (NTE. E.070 2006).

$$VR = 0.5(v'm \cdot \alpha \cdot t \cdot l) + 0.23(Pg) \dots\dots\dots (7)$$

Dónde:

$v'm$  = Resistencia a compresión diagonal de los muretes de albañilería; en caso de no realizarse ensayos, podrá emplearse un valor de 510 kPa (N.T.E. E. 070).

$\alpha$  = Factor de reducción por esbeltez  $1/3 < \alpha < 1$

$t$  = Espesor efectivo del muro a analizar, sin considerar acabados y bruñas.

$l$  = Longitud total del muro.

$Pg$  = Carga permanente y total de la edificación más el 25% de la carga viva (N.T.E. E. 030)

La condición más desfavorable para las viviendas es que ambos términos de la ecuación (3) sean equivalentes.

$$\frac{VE}{Ar} \approx \frac{\sum VR}{Ae} \dots\dots\dots (8)$$

Despejando de la ecuación (7) el término  $Ar$ , se puede calcular el área mínima requerida para cada vivienda de albañilería.

La expresión  $VR$ , se ha simplificado, asumiendo que la carga  $0.23 Pg = 0$  por ser pequeña para vivienda de dos pisos y la esbeltez ( $\alpha$ ) puede considerarse con el valor de 1 (Mosqueira y Tarque 2005)

La ecuación (7) queda reducida a:

$$VR = 0.5(v'm \cdot t \cdot l) \dots\dots\dots (9)$$

Reemplazando las ecuaciones (4), (6) y (9) en la ecuación (8) se tiene:

$$\frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R \cdot Ar} \cdot A_{tt} \cdot \gamma \approx \frac{0.5(v'm) \sum t \cdot l}{Ae} \dots\dots\dots (10)$$

Reemplazando valores y reordenando la ecuación (9)

$$Ar \approx \frac{Z \cdot S \cdot A_{tt} \cdot \gamma}{300} \dots\dots\dots (11)$$

La ecuación (11) determina el área mínima en cada dirección que debe tener el primer piso de las viviendas, para asegurar un adecuado comportamiento sísmico.

Es posible establecer una relación de  $A_e/A_r$  para decidir si las viviendas de albañilería tienen o no adecuada densidad de muros. Con el área requerida ( $A_r$ ) calculada con la ecuación (11) y el área existente ( $A_e$ ) de las fichas de reporte se determina la relación  $A_e/A_r$ .

Esta relación califica preliminarmente, si la densidad de muros, es adecuada para soportar sismos severos, a través de los siguientes rangos de valores.

- Si  $A_e/A_r \leq 0.80$  entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si  $A_e/A_r \geq 1$  entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si  $0.80 < A_e/A_r < 1$  entonces se requiere calcular con mayor detalle la suma de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal  $VE$ .

**Figura N° 21.** Densidad de muros.

3.1. Densidad de muros:									
Consideraciones generales									
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.									
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.									
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.									
Resistencia característica a corte (Kpa): $v'm = 510$					Área requerida: $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$				
VR=Resistencia al corte (kN)= $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$					Nota: Solo se calcula VR, si $0.80 < A_e/A_r < 1$				
Área	Cortante basal		Área de muros		Relación	Densidad	Resiste.	VR/V	Resultado
Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae	Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso 1	VR		
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
Análisis en el sentido "Y"									

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

**b. Estabilidad de tabiques al volteo.**

La evaluación de la estabilidad de muros (tabiques), se basa en la comparación del momento actuante debido a cargas perpendiculares al plano del muro y el momento resistente paralelo al plano del muro. Para dicho cálculo se empleó la metodología propuesta NTE. E.070. El momento flector distribuido por unidad de longitud ( $M_a$ , en kg-m/m), producido por la carga sísmica "w", se calculará mediante la siguiente fórmula:

**Para el cálculo del momento actuante (Ma):**

El momento flector distribuido por unidad de longitud (Ma, en kg-m/m) producido por la carga sísmica w, se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$Ma = m \cdot w \cdot a^2 \dots\dots\dots (12)$$

Dónde:

m=Coeficiente de momento adimensional (Ver tabla N° 14).

**Tabla N° 13.** Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión “a”

TABLA 12 VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS "m" y DIMENSION CRITICA "a"							
<b>CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS</b>							
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>							
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	0,133
<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							

**Fuente:** Tomado de Norma Técnica E.070 2006.

a=Dimensión crítica del paño de albañilería en metros (Ver tabla N° 14)

w=Carga sísmica perpendicular.

La magnitud de la carga (ω, en kN/m²) para un metro cuadrado de muro se calculará mediante la siguiente expresión:

$$w = \frac{F_n}{(a \cdot b)} \dots\dots\dots (13)$$

Dónde:

F<sub>n</sub>=Fuerza sísmica horizontal en cada muro

a=Dimensión crítica

b=Dimensión no crítica

Para calcular las solicitaciones de diseño en muros, tabiques, parapetos y en general elementos no estructurales con masa distribuida por unidad de área. Alternativamente podrá utilizarse la siguiente ecuación. (NTE. E.030 2018).

$$F = \frac{F_i}{P_i} \cdot C_i \cdot P_e \dots\dots\dots (14)$$

Dónde:

F=Fuerza sísmica horizontal en muros no estructurales

F<sub>i</sub>=Fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural

P<sub>i</sub>=Peso de cada nivel

C<sub>i</sub>=Coeficiente sísmico (Ver tabla N° 15)

**Tabla N° 14.** Valores de C<sub>1</sub>

<b>Tabla N° 12 VALORES DE C<sub>1</sub></b>	
- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rígidamente al piso.	1,5

**Fuente:** Tomado de Norma Técnica E.030 2018.

P<sub>e</sub>=Peso del muro

El F<sub>i</sub> se determinará con la siguiente ecuación:

$$F_i = \frac{P_i H_i}{\sum H_i P_i} V \dots\dots\dots (15)$$

Dónde:

F<sub>i</sub>=Fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural

P<sub>i</sub>=Peso de cada nivel

H<sub>i</sub>=Alturas acumuladas

V=Fuerza cortante en la base

La fuerza horizontal mínima para los muros no estructurales se determinó con la siguiente ecuación. (NTE. E.030, 2018).

$$F = 0.5(Z \cdot U \cdot S \cdot P_e) \dots\dots\dots (16)$$

Dónde:

F<sub>i</sub>=Fuerza sísmica horizontal en muros no estructurales a nivel de la base

Z=Factor de zona

U= Factor de uso

S= Factor de suelo

P<sub>e</sub>=Peso del muro

**Para el cálculo del Mr:**

Para determinar el momento resistente a tracción por flexión del muro (Mr) se utilizó la siguiente formula:

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{c} \dots\dots\dots (17)$$

Dónde:

f<sub>t</sub>=Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería 150 kN/m<sup>2</sup>(NTE. E.070 2006).

I=Momento de inercia de la sección del muro (m<sup>4</sup>)

C=Distancia del eje neutro a la fibra extrema de la sección(m)

Al reemplazar f<sub>t</sub> y desarrollar el momento de inercia de la superficie para una longitud de un metro de muro, se obtiene la expresión del momento resistente por metro de longitud de muro (Mosqueira y Tarque 2005).

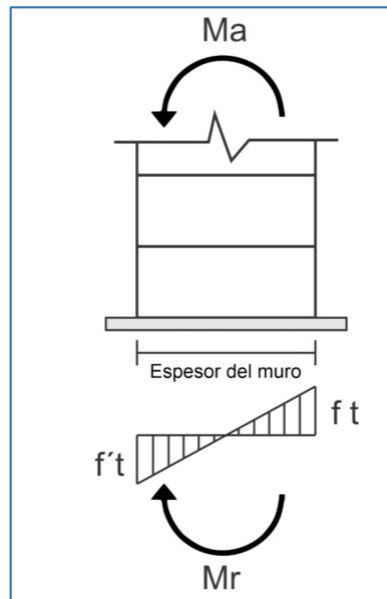
$$M_r = 150 \left( \frac{t^3}{12} \right) \left( \frac{1}{t/2} \right) \dots\dots\dots (18)$$

$$M_r = 25t^2 \dots\dots\dots (19)$$

“t” Espesor del muro expresado en m

“Mr” expresado en kN-m/m

**Figura N° 22.** Momento resistente y actuante en un muro de albañilería.



**Fuente:** Adaptado de Sempertegui 2021.

Haciendo una comparación entre el momento actuante y el momento resistente, ecuaciones N° 12 y N° 19 obtenemos:

- ✓ Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable
- ✓ Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

**Figura N° 23.** Estabilidad de tabiques al volteo

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Res	Resultado
	a (m)	b (m)	t (m)	Pe kN/m <sup>3</sup>	C1 adim.	m adim.	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi) .C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup> kN-m/m	25t <sup>2</sup> kN-m/m	Ma/Mr Adim.
M1													
M2													
M3													
M4													

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

### c. Nivel de vulnerabilidad sísmica.

Para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas se evaluó la vulnerabilidad estructural y no estructural. La vulnerabilidad estructural considera los siguientes parámetros: densidad de muros (60%) y estado actual de la vivienda (30%) y la vulnerabilidad no estructural considera un solo parámetro la estabilidad de muros al volteo (10%) para el caso de tabiques y parapetos (Mosqueira y Tarque 2005).

**Tabla N° 15.** Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD					
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL	
Densidad de muros(60%)		Estado actual de vivienda(30%)		Estabilidad de tabiques y parapetos(10%)	
Adecuada	1	Buena	1	Todos	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos	2
Inadecuada	3	Mala	3	Ninguno	3

**Fuente:** Adaptado de Mosqueira y Tarque 2005.

Los valores asignados en la Tabla N°15 se reemplaza en la siguiente ecuación:

**Vulnerabilidad sísmica**

$$= 0.6 \times \text{Densidad de muros} + 0.3 \times \text{Estado actual} \dots \quad (20)$$
$$+ 0.1 \times \text{Estabilidad de muros}$$

De acuerdo a los valores obtenidos, se determina el nivel de vulnerabilidad ya sea baja, media o alta.

**Tabla N° 16.** Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad sísmica	Rango
Baja	1 a 1.4
Media	1.5 a 2.1
Alta	2.2 a 3.0

**Fuente:** Adaptado de Mosqueira y Tarque 2005.

**Tabla N° 17.** Combinación de los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD										
	Estructural						No estructural			Valor numérico
	Densidad (60%)			Estado actual de la vivienda (30%)			Estabilidad de parapetos (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estables	Algunos estables	Inestables	
BAJA	x			x			x			1.00
	x			x				x		1.10
	x			x					x	1.20
	x				x		x			1.30
	x				x			x		1.40
MEDIA	x				x				x	1.50
	x					x	x			1.60
	x					x		x		1.70
	x					x			x	1.80
		x			x		x			1.60
		x			x			x		1.70
		x			x				x	1.80
		x				x		x		1.90
ALTA		x				x	x			2.20
		x				x		x		2.30
		x				x			x	2.40
			x	x			x			2.20
			x	x				x		2.30
			x	x					x	2.40
			x		x		x			2.50
			x		x			x	x	2.60
			x				x			2.70
			x			x	x			2.80
		x			x		x		2.90	
		x			x			x	3.00	

**Fuente:** Adaptado de Salazar 2018.

**Tabla N° 18.** Valores de los parámetros de la vulnerabilidad sísmica

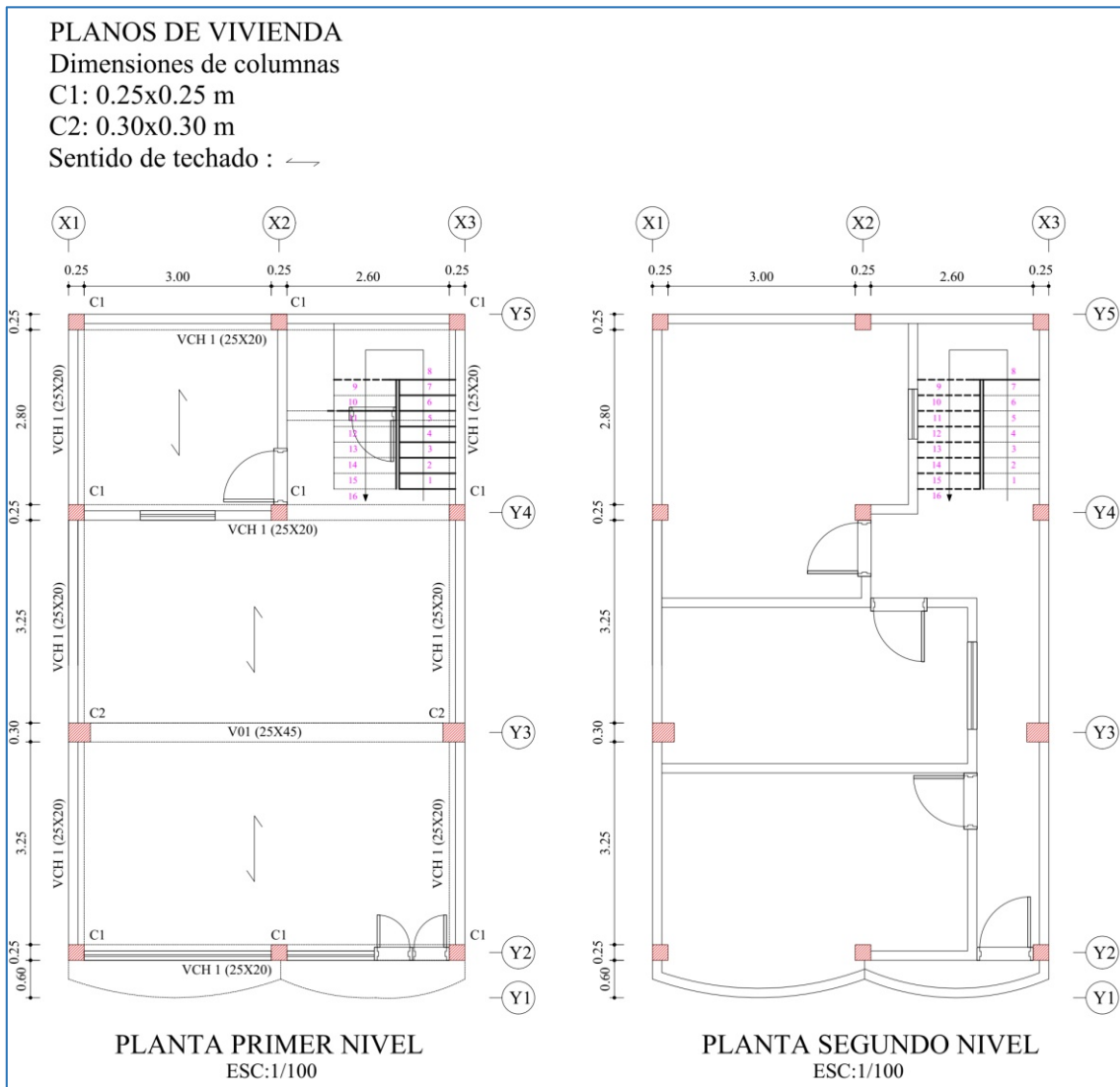
Vulnerabilidad						Calificación Vulnerabilidad:
Estructural				No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	

**Fuente:** Adaptado de Laucata 2013.





**Figura N° 25.** Planta primer y segundo piso de vivienda.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

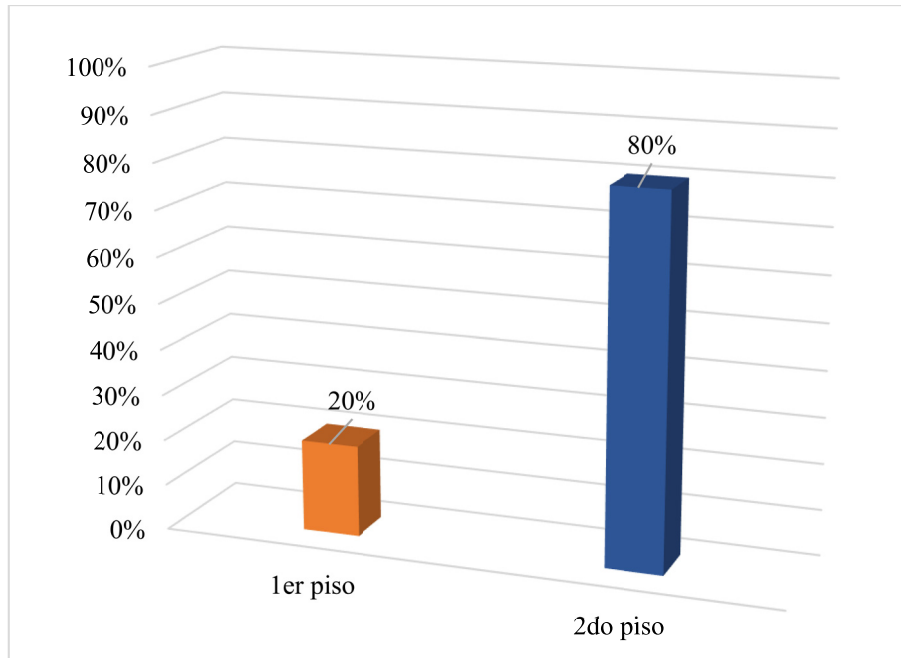
### 3.5. Presentación de resultados.

En adelante presentaremos los resultados obtenidos luego del diagnóstico de las viviendas autoconstruidas encuestadas en el Centro Poblado de Puyllucana mediante la ficha de reporte hecha para la investigación que tiene tres partes importantes que son: **antecedentes de la vivienda, aspectos técnicos y finalmente los aspectos sísmicos de la vivienda.**

### 3.5.1. Antecedentes de las viviendas autoconstruidas

En el **Gráfico N° 1**, Se indica en porcentaje el número de niveles de las viviendas encuestadas.

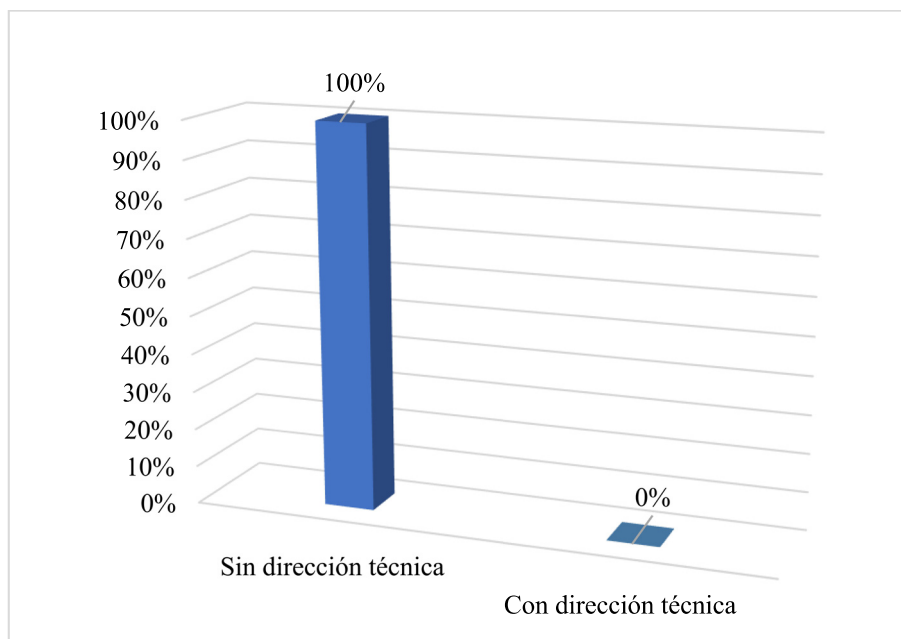
**Gráfico N° 1.** Número de niveles de las viviendas.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 2**, Se indica en porcentaje las viviendas que recibieron dirección técnica.

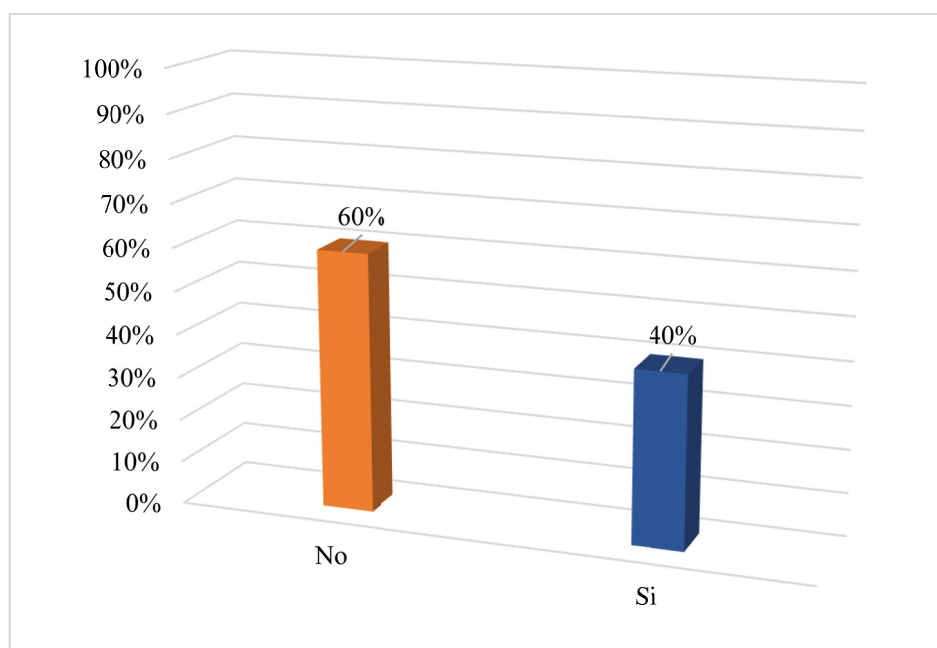
**Gráfico N° 2.** Dirección técnica en la construcción de la vivienda.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 3**, Se indica en porcentaje, si se realizara ampliaciones o modificaciones en las viviendas.

**Gráfico N° 3.** Ampliaciones o modificaciones en las viviendas.

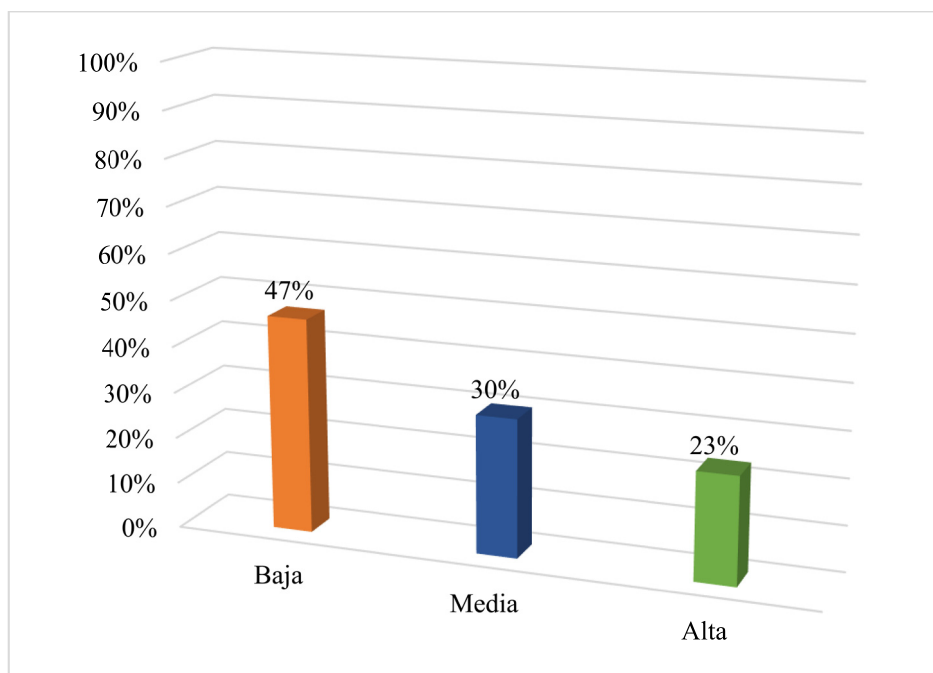


**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### 3.5.2. Aspectos técnicos

En el **Gráfico N° 4**, Se indica la pendiente del terreno donde se cimienta la vivienda

**Gráfico N° 4.** Pendiente del terreno.

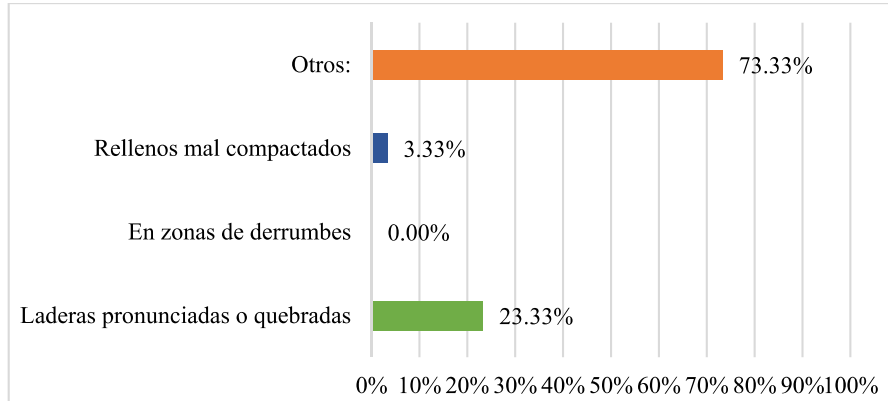


**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### 3.5.2.1. Deficiencias de la estructura

En el **Gráfico N° 5**, Se indica los problemas de ubicación de las viviendas encuestadas.

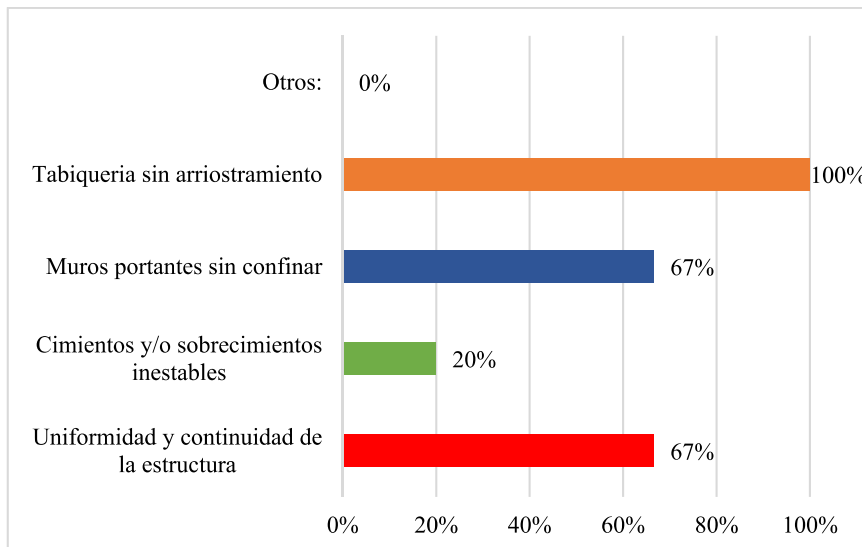
**Gráfico N° 5.** Problemas de ubicación de las viviendas.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 6**, Se indica los problemas estructurales de las viviendas encuestadas.

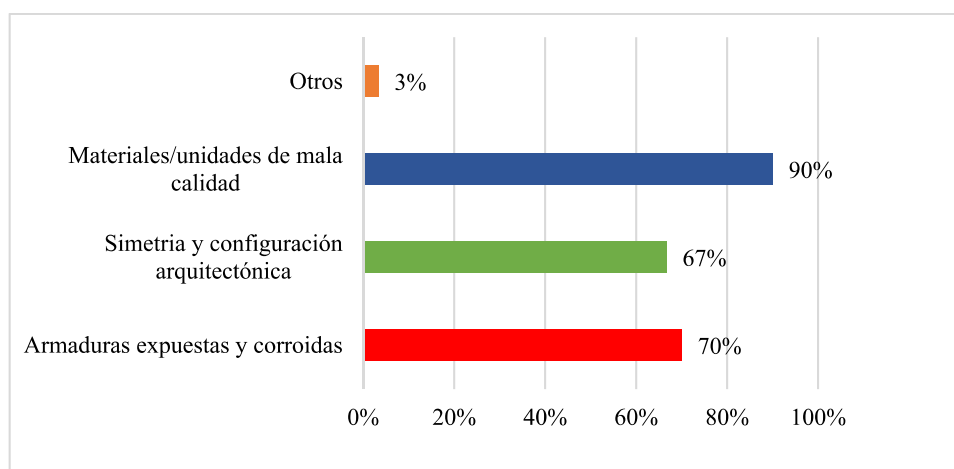
**Gráfico N° 6.** Problemas estructurales encontrados en las viviendas.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 7**, Se indica los problemas de construcción de las viviendas encuestadas.

**Gráfico N° 7.** Problemas de construcción de las viviendas.

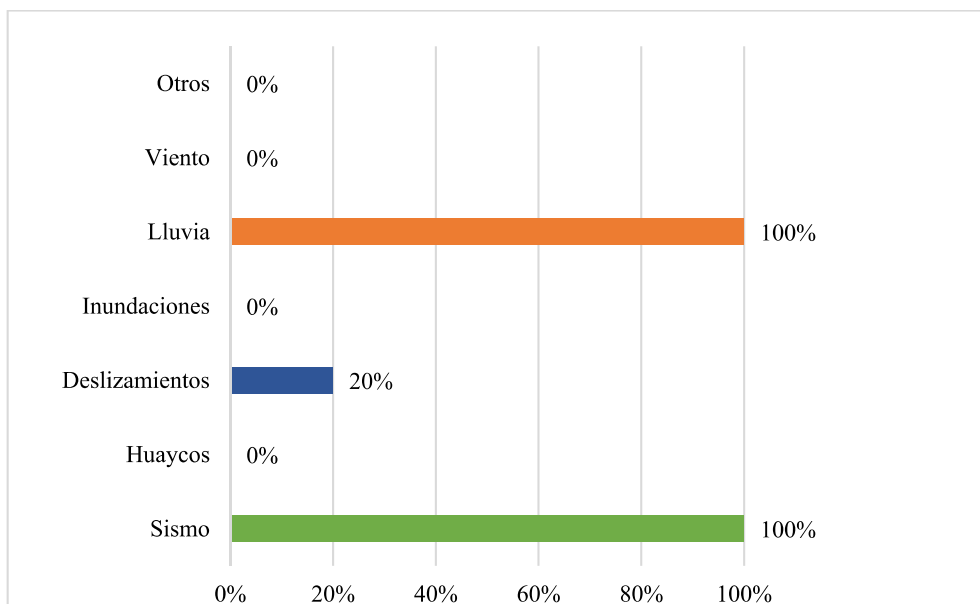


**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### 3.5.3. Aspectos de peligros potenciales naturales.

En el **Gráfico N° 8**, Se indica los aspectos de peligros potenciales naturales de las viviendas encuestadas.

**Gráfico N° 8.** Aspectos de peligros potenciales naturales.

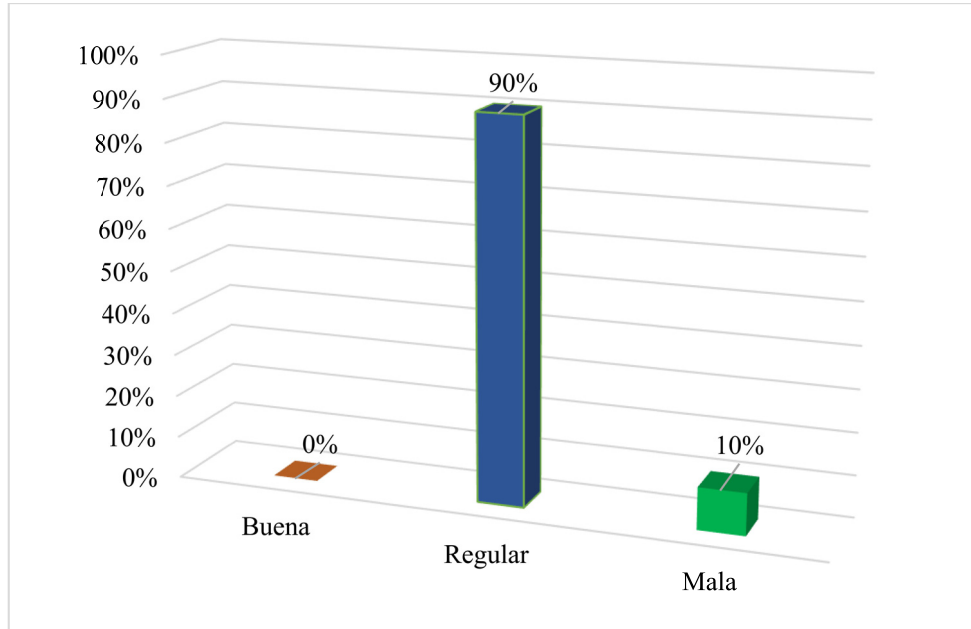


**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### 3.5.4. Estado actual de la vivienda.

En el **Gráfico N° 9**, Se indica la calidad de la mano de obra de las viviendas encuestadas.

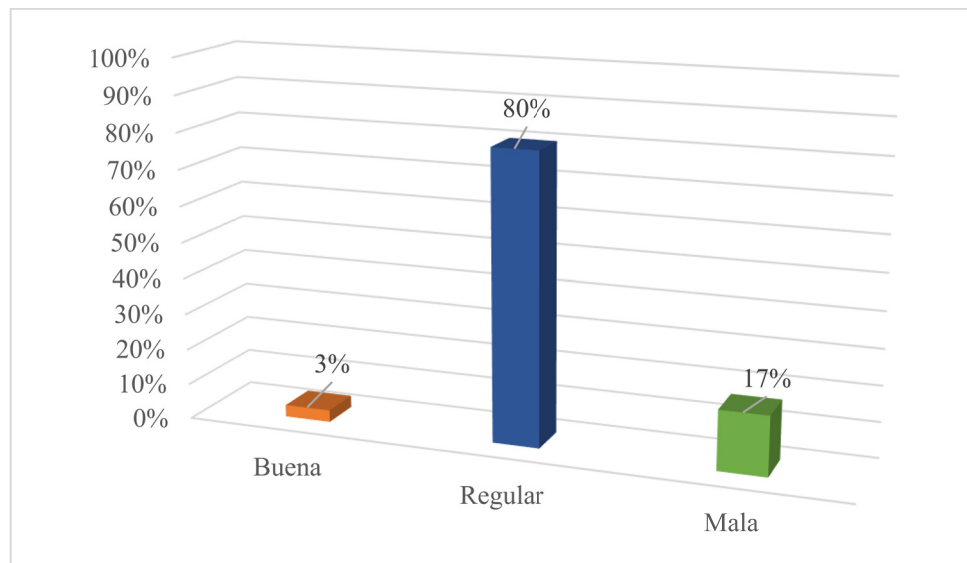
**Gráfico N° 9.** Calidad de la mano de obra



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 10**, Se indica la calidad de los materiales de las viviendas encuestadas.

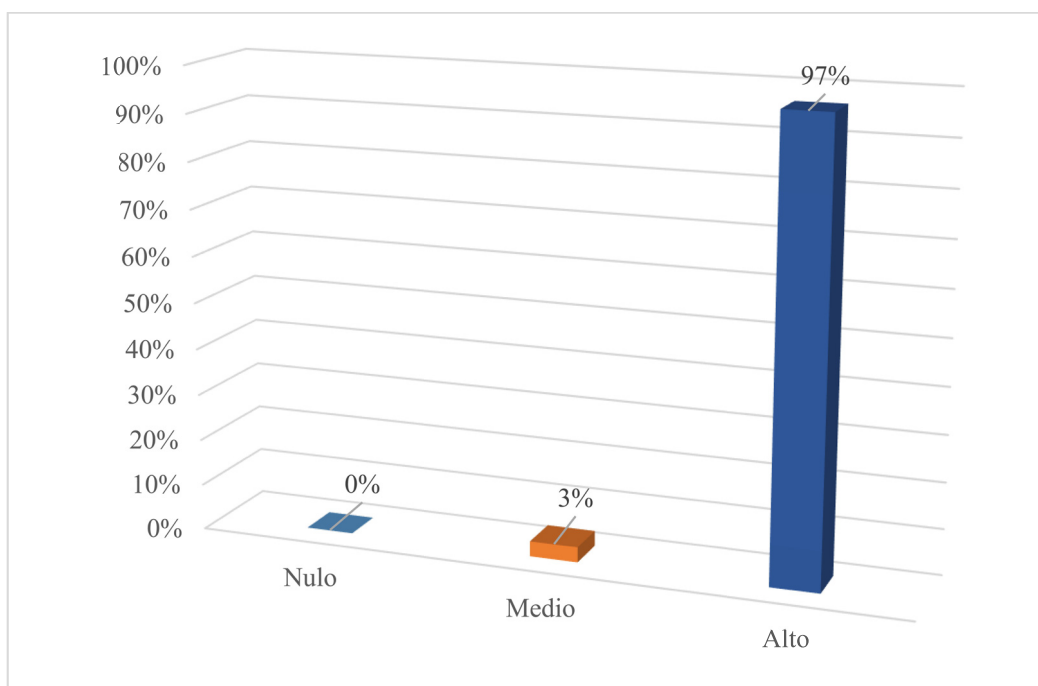
**Gráfico N° 10.** Calidad de los materiales.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 11**, Se indica los factores degradantes de las viviendas encuestadas.

**Gráfico N° 11.** Factores degradantes.

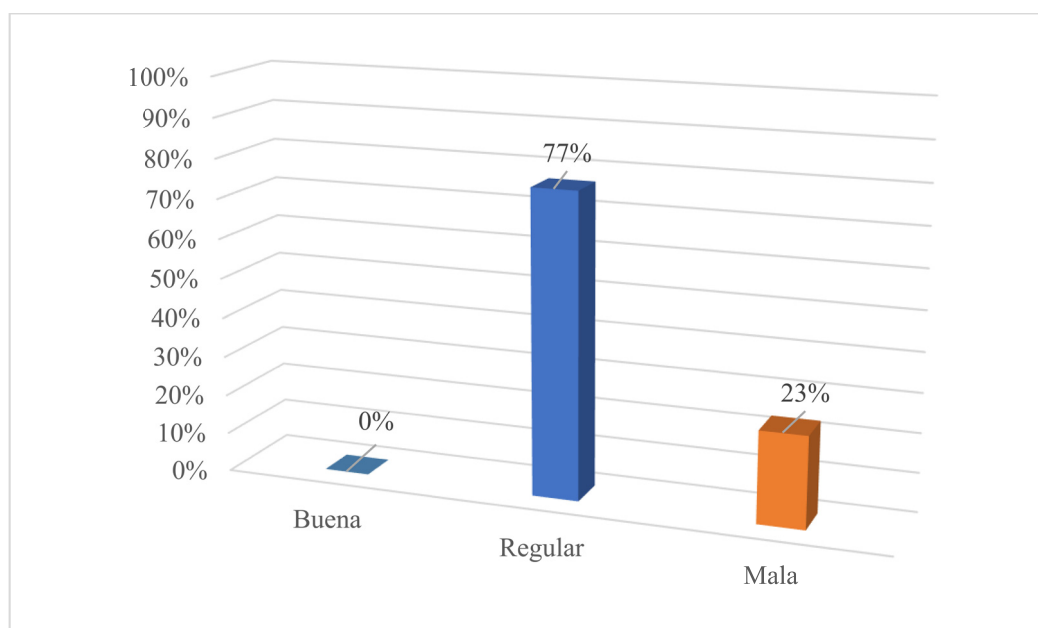


**Fuente:** Elaboración propia 2022.

### 3.5.4.1. Cálculo del estado actual de la vivienda.

En el **Gráfico N° 12**, Se indica el estado actual de las viviendas encuestadas.

**Gráfico N° 12.** Estado actual de la vivienda.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

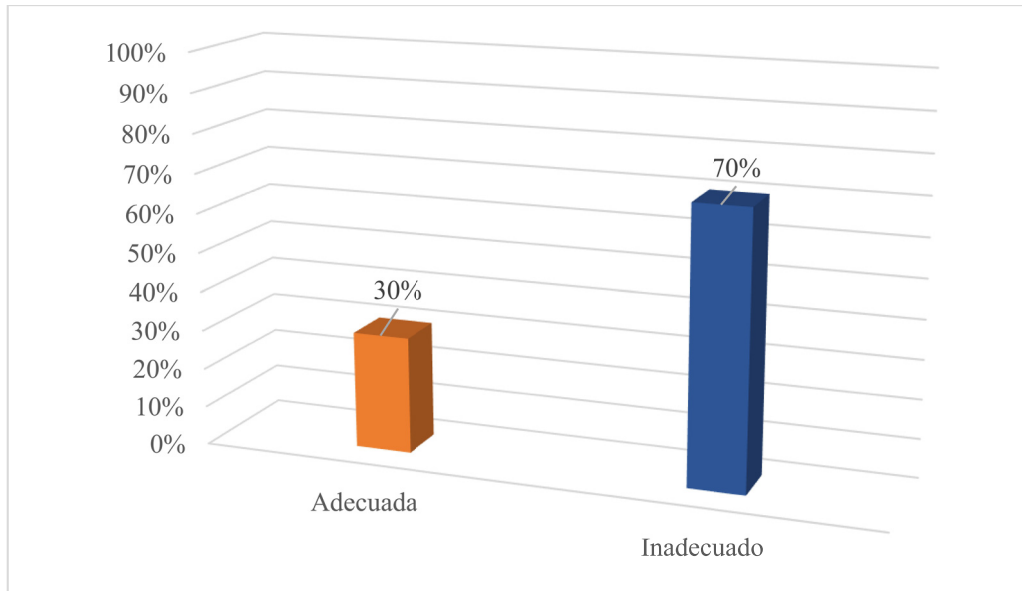


### 3.5.5. Análisis por sismo.

#### 3.5.5.1. Densidad de muros.

En el **Gráfico N° 13**, Densidad de muros en el eje “X” de las viviendas encuestadas

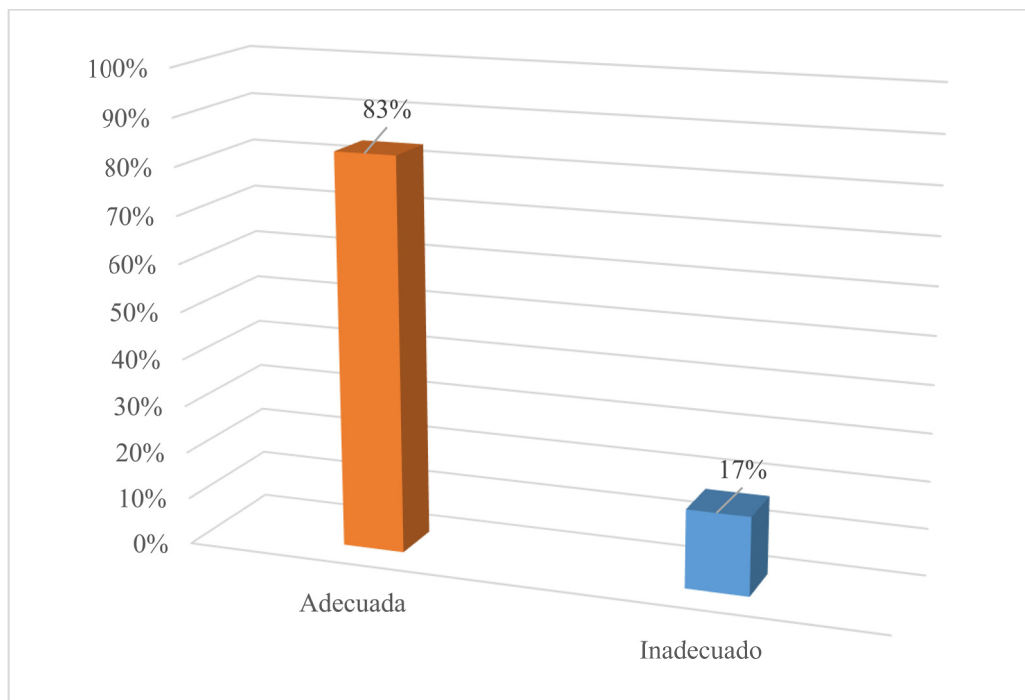
**Gráfico N° 13.** Densidad de muros en el eje "X"



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 14**, Densidad de muros en el eje “Y” de las viviendas encuestadas

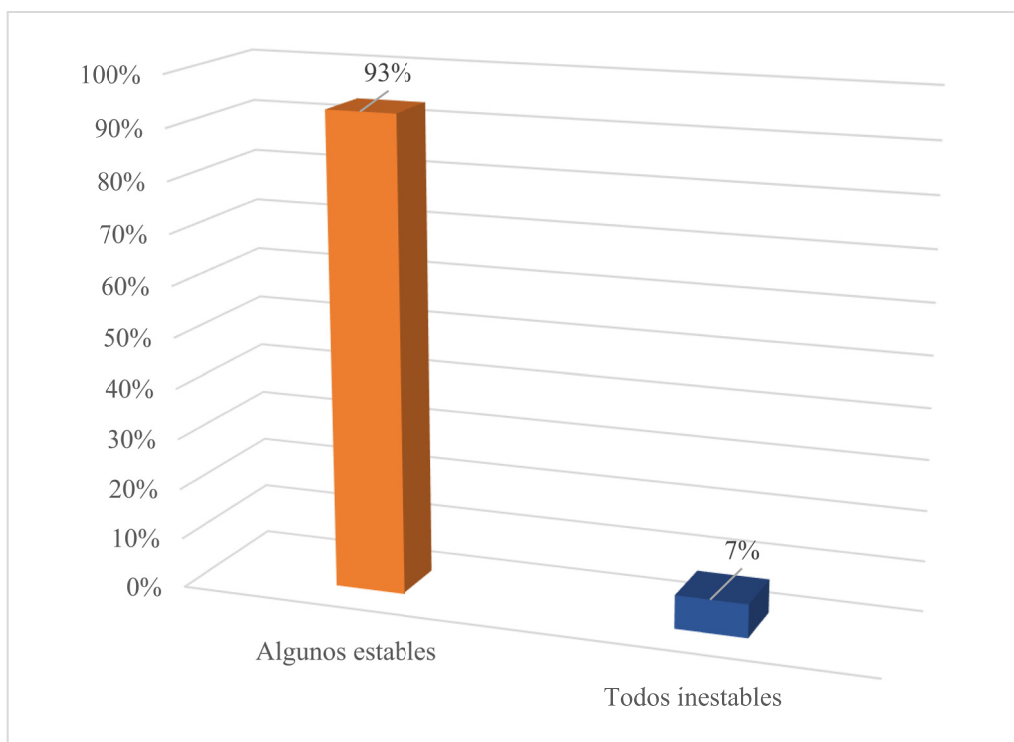
**Gráfico N° 14.** Densidad de los muros en el eje "Y"



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 15**, Estabilidad de muros (tabiques y parapetos) al volteo de las viviendas.

**Gráfico N° 15.** Estabilidad de muros al volteo



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En la **Tabla N° 20**, Muestra el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas que se han diagnosticado.

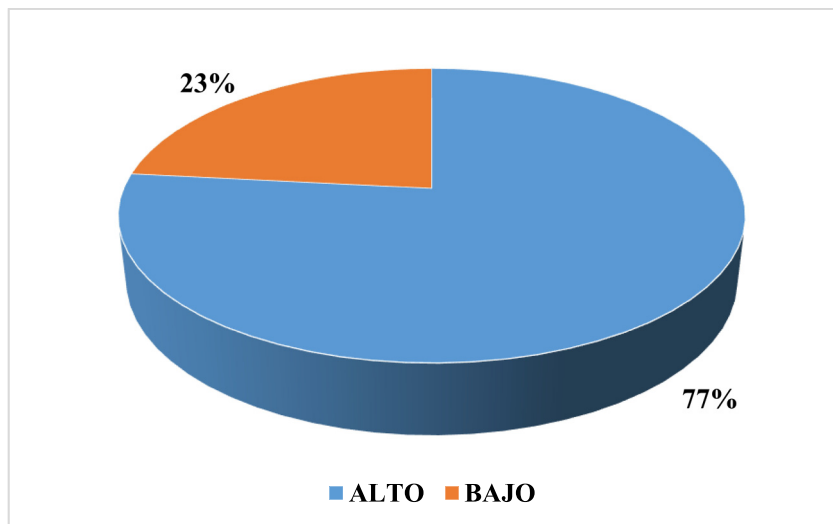
**Tabla N° 19.** Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas.

Nivel de vulnerabilidad sísmica		
Nivel	Cantidad	%
Alto	23	77%
Medio	0	0%
Bajo	7	23%
Total	30	100%

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

En el **Gráfico N° 16**, Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas diagnosticadas.

**Gráfico N° 16.** Nivel de vulnerabilidad sísmica.



**Fuente:** Elaboración propia 2022.

## CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis y discusión de los resultados.

Seguidamente se presenta el análisis, la interpretación y la discusión de los resultados a los cuales se ha llegado mediante la evaluación de las 30 viviendas autoconstruidas con la ayuda de la ficha de reporte utilizada en la presente investigación. La ficha de reporte consta de tres partes que a continuación describiremos: antecedentes de la vivienda autoconstruida, aspectos técnicos y aspectos sísmicos.

#### 4.1.1. Antecedentes de la vivienda autoconstruida

- De las 30 viviendas examinadas, el 100% fueron construidas sin dirección técnica, esto nos da a conocer los propietarios de las viviendas. Por lo tanto, todas las viviendas fueron autoconstruidas, debido a la falta de recursos y muchas veces al tratar de ahorrar el dinero destinado a la elaboración de los planos se cometen muchos errores que encarecen la construcción posteriormente, pues frente a un evento sísmico este tipo de construcciones se verían fuertemente afectados y podrían perder la inversión hecha.

La falta del conocimiento de las normas técnicas y la poca difusión de las mismas, hace que los propietarios no tengan lo básico referencial de una buena construcción. Haciendo más difícil tener una vivienda correctamente construida, habitable y de un costo asequible y que cumpla todos los requerimientos para una familia.

- De los resultados concernientes a las ampliaciones o modificaciones obtenidos en el **gráfico N° 3**, podemos observar que el 60% de las viviendas serán ampliadas o modificadas por sus propietarios. El otro porcentaje que representa el 40% de las viviendas no serán modificadas o ampliadas debido a que sus propietarios consideran que no es necesario realizar otra nueva inversión o porque se encuentran totalmente cómodos con el espacio que tienen actualmente.

Estas ampliaciones que se realizan muchas veces empeoran la actual situación de la vivienda, pues al requerir más espacio modifican la arquitectura de la vivienda eliminando muchas veces elementos estructurales, que son el esqueleto de la vivienda.

#### 4.1.2. Aspectos técnicos de las viviendas.

- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 4**, concernientes a la pendiente del terreno, el 47% presentan pendiente baja, el 30% pendiente media y 23% una pendiente alta, por ende, las viviendas que están cimentadas en pendientes altas son más vulnerables ante un evento sísmico.

##### 4.1.2.1. Deficiencias de la estructura

- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 5**, concernientes a los problemas de ubicación se ha considerado diversos factores relacionados con las características del suelo, de las 30 viviendas encuestadas 23.33% de las viviendas están ubicadas en laderas pronunciadas o quebradas, 3.33 % sobre rellenos mal compactados, el Centro Poblado de Puyllucana presenta un crecimiento desordenado sin ningún cuidado y evaluación de las zonas vulnerables ante un evento sísmico. Eso podemos evidenciar en las viviendas que se han construido en la ladera sin dejar ningún muro de contención que proteja a la vivienda de cualquier derrumbe producto de las constantes lluvias que hay en la zona de estudio.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 6**, concernientes a los problemas de estructurales podemos observar que el 100% de las viviendas tienen tabiquería sin arriostramiento, el 67% muros portantes sin confinar, el 20% cimientos y/o sobrecimientos inestables, el 67% presentan problemas de uniformidad y continuidad de la estructura. Esto debido a que los mismos propietarios participan y dirigen la construcción de su vivienda de acuerdo a sus conocimientos precarios y a la necesidad de vivienda que se ajuste a su presupuesto que posteriormente resulta más caro, por lo vulnerables de estas construcciones frente a un evento sísmico.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 7** concernientes a los problemas de construcción el de mayor porcentaje es: materiales/unidades de mala calidad con un porcentaje de 90%, porque todas las viviendas han sido construidas con ladrillo artesanal que presentan muchas deficiencias de dimensión, diferentes grados de cocción, falta de homogeneidad y variabilidad dimensional, no cumpliendo con sus propiedades físicas y mecánicas establecidas en las normas, esto muestra un resultado deficiente, haciendo perjudicial su desempeño ante un eventual sismo, otros problemas estructurales vistos son: simetría y configuración arquitectónica que representa un 67%, armaduras expuestas y corroídas 70%, otros 3%.

#### **4.1.3. Aspectos de peligros potenciales naturales.**

- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 8** concernientes a los aspectos de peligros potenciales naturales la lluvia representa el 100%, el sismo 100%, deslizamientos 20%, pues muchas viviendas se encuentran construidas en laderas con pendiente alta, sin tomar en cuenta las mínimas normas de seguridad frente a posibles deslizamientos del terreno por causa de la lluvia, o sismo. La creciente necesidad de vivienda hace que zonas poco seguras sean utilizadas para construir, sin tomar en cuenta los peligros existentes, la falta de accesibilidad a los servicios básicos y las pérdidas económicas que posteriormente ocasionara.

#### **4.1.4. Estado actual de la vivienda.**

- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 9** concernientes a la calidad de la mano de obra el 90% es regular, el 10% es mala, debido a que en muchas viviendas diagnosticadas el espesor de las juntas en los muros va de 2cm hasta 3cm de espesor, la existencia de cangrejeras en vigas y columnas, la falta de junta sísmica entre viviendas, muros estructurales debilitados por cortes hechos para las instalaciones de energía eléctrica. No encontrando ninguna vivienda en que haya hecho uso de una mano calificada para la construcción y planificación de los espacios requeridos para la comodidad y confort de la familia que la habita.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 10** concernientes a la calidad de la de los materiales, el 80% es regular, el 17% es mala y el 3% es buena. Esto porque el ladrillo utilizado es artesanal, los agregados son de cerro que son utilizados por su bajo costo y accesibilidad al lugar de construcción. Como sabemos el ladrillo artesanal no tiene la resistencia, las dimensiones uniformes, su elaboración es muy precaria.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 11** concernientes a los factores degradantes, el 97% es alto, el 3% es medio. Esto porque hay alta humedad en losas y muros, la pintura de las viviendas se desprende por la misma causa, otros de los problemas de mayor importancia son las eflorescencias que es producto de los agregados utilizados en la elaboración del concreto. La corrosión por la falta del cuidado de los recubrimientos hace que se pierda la sección del acero tanto en vigas, columnas y losas. Las lluvias que son constantes y fuertes en esta parte de nuestro territorio hace que tengamos aún más cuidado con el recubrimiento de los

elementos estructurales, pues el agua corroe rápidamente a la armadura de los elementos estructurales.

#### **4.1.4.1. Cálculo del estado actual de la vivienda.**

- De los gráfico N° 9, 10, 11, se determinó el estado actual de las viviendas que está representada en el gráfico N° 12, el cual nos indica que: el 77% de las viviendas son de regular calidad y el 23% de las viviendas son de mala calidad.

#### **4.1.5. Análisis por sismo.**

##### **4.1.5.1. Densidad de muros.**

- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 13** concernientes a la densidad de muros en el eje “X”, el 30% es adecuado y el 70% es inadecuado. Esto debido a que muchas viviendas son configuradas como tipo túnel en la dirección “X” hay pocos o nada de muros portantes.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 14** concernientes a la densidad de muros en el eje “Y”, el 83% es adecuado y el 17% es inadecuado.
- De los resultados obtenidos en el **gráfico N° 15** concernientes a la estabilidad de muros al volteo (tabiques y parapetos), el 93% algunos son estables y el 7% todos son inestables y el 0% son estables. Además, los tabiques deben de tener columnetas para que frente a un evento sísmico estos no se volteen, ocasionando pérdidas materiales y de vidas al voltearse
- De los resultados obtenidos de las fichas de reporte, luego del cálculo y el diagnostico cualitativo de las viviendas con relación a la densidad de muros, la estabilidad de tabiques al volteo y el estado actual de las viviendas se determinó el grado de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Centro Poblado Puyllucana llegando a los siguientes resultados: el 77% de las viviendas tienen un grado de vulnerabilidad sísmica alta y el 23% baja.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Las viviendas analizadas presentan vulnerabilidad sísmica alta en un 77% (23 viviendas) y vulnerabilidad sísmica baja en un 23% (7 viviendas). Estos resultados nos indica que, si ocurriera un sismo gran parte de las viviendas autoconstruidas serian severamente dañadas y muchas de estas colapsarían.
- El estado actual de las viviendas diagnosticadas en el Centro Poblado de Puyllucana son de regular a mala calidad, debido a las deficiencias constructivas y empleo de materiales de mala calidad.
- Las viviendas que presentan una vulnerabilidad sísmica alta presentan una deficiente densidad de muros paralela a la fachada y muchos de sus tabiques son inestables al volteo.
- Con respecto a la estabilidad de muros al volteo (tabiquería y parapetos) el 93% solo algunos son estables, y el 7% todos los muros son inestables. Esto debido a que ningún tabique tiene columnetas.
- Los alféizares no tienen juntas, ocasionando el efecto de columna corta. Este efecto hace que las columnas fallen.
- Los materiales utilizados son los más económicos que pueden permitirse las familias para poder construir; como es el ladrillo artesanal, el agregado de cerro que no cumplen con ninguna norma técnica del reglamento nacional de edificaciones.
- Las viviendas presentan losas en voladizos, en estos voladizos los muros no cuentan con columnetas y los alféizares no presentan juntas. Este problema hace que los muros no sean resistentes ante al volteo, haciendo más vulnerable a la vivienda si ocurriera un sismo.
- Las viviendas ubicadas en ladera están construidas directamente en el corte del terreno, éstas viviendas tienen muros de concreto que son utilizados como muros de contención y muros portantes. Al haber contacto del muro con el terreno, la presencia de humedad es muy notoria, además de presentar fisuras producto del empuje del suelo. Esto ocasiona que las viviendas sean más vulnerables frente a un evento sísmico.



## 5.2. Recomendaciones

- Las viviendas que presentan vulnerabilidad sísmica de alta requieren una evaluación más detallada de los elementos estructurales y no estructurales. Con el fin de darles una correcta solución técnica para garantizar que sean seguras y habitables.
- Las viviendas ubicadas en laderas deben construirse con un muro de contención, separada de la vivienda y no formando parte de esta. Para evitar el empuje del terreno y la humedad, que ocasionan que la vivienda sea más vulnerable frente a un evento sísmico.
- El vaciado de concreto en el techo debe de ser en un mismo tiempo tanto las vigas como la losa aligerada, evitando las juntas frías entre la losa y las vigas.
- Los grosores de las juntas del muro deben de ser como máximo 15mm.
- Las losas en voladizo, que presentan muros deben de tener columnetas en las esquinas y los alféizares deben de estar separados mediante juntas.
- Para la realización de un proyecto de vivienda, necesariamente deben asesorarse de un profesional tanto para la elaboración de los planos y la construcción de la misma. De esta manera se evitará las deficiencias en la configuración estructural, la utilización de materiales de mala calidad, permitiendo tener una vivienda más segura frente a un evento sísmico.
- De parte de nuestras autoridades deben de promover las normas técnicas de construcción y determinar los lugares peligrosos, donde debe evitarse la expansión urbana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento).2016, Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú. Lima, Perú, Industrias Gráficas Ausangate S.A.C. 106 p.
- Pizarro, NF; Tornello, ME; Agüera, ND; Gioacchini, G. 2021. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS EDUCACIONALES. COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS CUALITATIVOS. CASOS DE ESTUDIO. Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras. 26(3):498-522.
- Uribe Detrell, SA. 2018. Propuesta de Intervención Constructiva para la Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica de la Vivienda Autoconstruida en el Área Metropolitana de Guadalajara. Tesis Mg. San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, México, INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE. 177 p.
- Santos Quispe, DJ. 2019. Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. Tesis Ing. Distrito de Chilca, Huancayo, Perú, Universidad Continental. 92 p.
- Cardenas Jimenes, M. 2019. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS ANGELES-PIURA, 2019. Tesis Ing. Piura, Perú, Universidad Nacional de Piura. 47 p.
- Sempertegui Delgado, CJ. 2021. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS AUTOCONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL DE LA URBANIZACIÓN GUAYACÁN DE LA CIUDAD DE JAÉN-CAJAMARCA. Tesis Ing. Jaén, Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 85 p.
- Vargas Mena, F.A. 2016. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS COMERCIALES MENORES EN EL ÁREA CENTRAL DE PÉREZ ZELEDÓN, COSTA RICA. Tesis. Costa Rica, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA. 217 p.
- Mosqueira Moreno, MÁ; Tarque Ruíz, SN. 2005. Recomendaciones técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Tesis Mg. Lima, Perú, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. 128 p.

- Kuroiwa, J. 2002. Reducción de desastres viviendo en armonía con la naturaleza. Lima, Perú, QUEBECOR WORLD PERU S.A.
- Medina Cruzado, J; Piminchumo Albites, CA. 2018. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA CIUDAD DE MONSEFÚ APLICANDO LOS ÍNDICES DE BENEDETTI - PETRINI. Tesis. Lambayeque, Perú, UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO. 348 p.
- Ochoa Muñoz, D; Rodríguez López, C. 2005. Método cuantitativo y cualitativo para el análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de uno y dos pisos. Tesis. Colombia, Escuela de Ingeniería de Antioquía. 207 p.
- Cardona A, OD. 1999. Vulnerabilidad sísmica de hospitales. Barcelona, España, A.H. Barbat. 157 p.
- Tavera, H; Centeno, E. 2020. Peligro por sismo. En C. Zeballos (Ed.), Atlas ambiental de Arequipa:258-265
- AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica).2011, GUÍA DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS, ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES. 3 ed. Bogotá, Colombia. 111 p.
- AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica). MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN SISMORRESISTENTE DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA. Bogotá, Colombia. 172 p.
- San Bartolomé, A. 2005. COMENTARIOS A LA NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E.070 ALBAÑILERÍA INFORME FINAL (capítulo 1 a 10). Lima, Perú, 147 p.
- MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento).2018, Diseño Sismorresistente. Norma técnica E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, Perú, El Peruano.77 p.
- MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento).2006, Albañilería. Norma técnica E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, Perú, El Peruano.15 p.
- CENEPRED (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre). 2017. Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismo. Lima, Perú.
- Santana Tapia, R. 2013. Ingeniería Antisísmica: principios básicos y aplicaciones. Huancayo, Perú, ISS-PERÚ.

- Abanto Castillo, TF. 2017. Análisis y diseño de edificaciones de Albañilería. 2 ed. Lima, Perú, San Marcos. 373 p.
- Tavera, T. 2014. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú.
- Martínez Cuevas, S. 2014. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Tesis Dr. Ciudad de Lorca, España, Universidad Politécnica de Madrid. 260 p.
- Chávez Ordóñez, BA. 2016. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida. Tesis Mg. Ciudad de Quito, Ecuador, Universidad Politécnica Nacional. 103 p.
- Cari Anco, E. 2018. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia, Arequipa. Tesis Ing. Distrito de Deán Valdivia, Arequipa, Perú, Universidad Peruana Unión. 298 p.
- Ramírez Viera, RR. 2018. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay-Ancash-2017. Tesis Ing. Ciudad de Recuay, Ancash, Perú, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 177 p.
- Salazar Huamán, EG. 2018. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús. Tesis Mg. Ciudad de Jesús, Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 78 p.
- Guevara Pinedo, RL. 2017. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el sector Los Aromos, Jaén-Cajamarca. Tesis Ing. Jaén, Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 63 p.
- Yepez, F. 1994. Vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería para estudios de riesgo sísmico. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Organización Panamericana de la Salud. 2004. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. 2ed. Washington, D.C. 153 p.
- Zavala Toledo, CA. 2018. GUÍA TÉCNICA PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS EN LADERAS. Lima, Perú, Predes. 40p.





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 1.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Flores Polo N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 8 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad en los muros, no hay muros portantes en la dirección de la fachada, los parapetos no estan arriostrados. Los ladrillos utilizados son fabricación artesanal con juntas de 2.5 a 3 cm de espesor . En el segundo piso vemos las montantes de desagüe al descubierto, tambien hay filtraciones en la losa ..

**2. Aspectos técnicos:**

**Pendiente y tipo de suelo:**

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artisanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Esesor de Juntas:	2.5 cm		Peralte: 20 cm
	Revestimiento:	Sin tarrajear		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.25x0.25 y 0.30x0.30		Concreto Dimensiones: 0.20x0.25 y 0.30x0.35

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
<b>Problemas de ubicación</b> <input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<b>Problemas estructurales</b> <input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
<b>Problemas de construcción</b> <input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<b>Observaciones y comentarios</b> <u>En el primer piso vemos una viga peraltada de 0.30x0.35m con una longitud de libre de 5.6 m se ve que se ha deflectado producto del peso</u> _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

## 2.5.Estado actual de la vivienda:

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>	
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	0.5
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos	0.5	Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

### 2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas

Estado actual de las viviendas					Calificación	
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes		
Buena		Buena		Nulo		Mala calidad
Regular		Regular	2	Medio		
Mala	3	Mala		Alto	3	

## 3.Análisis por sismo:

### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa): v'm= 510

Area requerida:  $Ar = \frac{Z.S.Att.P}{300}$

VR=Resistencia al corte (kN)=Ae(0.5v'm.α+0.23Pg)

Nota: Solo se calcula VR, si 0.80<Ae/Ar<1

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
68.91	19.13	442.17	0.83	1.77	0.467	1.20	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
68.91	19.13	442.17	2.94	1.77	1.661	4.26	-	-	Adecuada

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a (m)	b (m)	t (m)	Pe (kN/m3)	C1 adim.	m adim.	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup> (kN-m/m)	25t2 (kN-m/m)	Ma/Mr Adim.
M1	3.00	1.40	0.13	9.83	2	0.06	0.21	1.98	4.20	1.00	0.54	0.4225	Inestable
M2	1.40	1.40	0.13	4.59	2	0.11	0.21	0.92	1.96	1.00	0.22	0.4225	Estable
M3	2.40	0.90	0.13	5.05	2	0.06	0.21	1.02	2.16	1.00	0.35	0.4225	Estable
M4	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.18	0.4225	Estable
M5	2.40	0.90	0.13	5.05	2	0.06	0.21	1.02	2.16	1.00	0.35	0.4225	Estable
M6	1.40	3.31	0.13	10.84	2	0.50	0.43	2.18	9.28	2.00	1.96	0.4225	Inestable
M7	1.40	2.87	0.13	9.40	2	0.50	0.43	1.89	8.04	2.00	1.96	0.4225	Inestable
M8	2.40	1.70	0.13	9.55	2	0.09	0.43	1.92	8.17	2.00	1.00	0.4225	Inestable
M9	2.40	1.95	0.13	10.95	2	0.10	0.43	2.20	9.37	2.00	1.12	0.4225	Inestable
M10	2.40	5.05	0.13	28.36	2	0.10	0.43	5.71	24.27	2.00	1.17	0.4225	Inestable
M11	2.40	0.55	0.13	3.09	2	0.03	0.43	0.62	2.64	2.00	0.35	0.4225	Estable
M12	1.40	1.4	0.13	4.59	2	0.11	0.43	0.92	3.92	2.00	0.44	0.4225	Inestable
M13	2.40	0.55	0.13	3.09	2	0.03	0.43	0.62	2.64	2.00	0.35	0.4225	Estable
M14	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.04	0.43	0.90	3.84	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M15	2.40	3.35	0.13	18.81	2	0.13	0.43	3.79	16.10	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M16	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.43	0.85	3.60	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M17	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.05	0.43	1.19	5.05	2.00	0.58	0.4225	Inestable
M18	0.80	1.40	0.13	2.62	2	0.13	0.43	0.53	2.24	2.00	0.17	0.4225	Estable
M19	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.05	0.43	1.19	5.05	2.00	0.58	0.4225	Inestable

Nota:

Si Ma≤Mr, el muro es estable  
Si Ma>Mr, el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	Algunos estables	2
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables	3

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales, la mano de obra es regular y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo



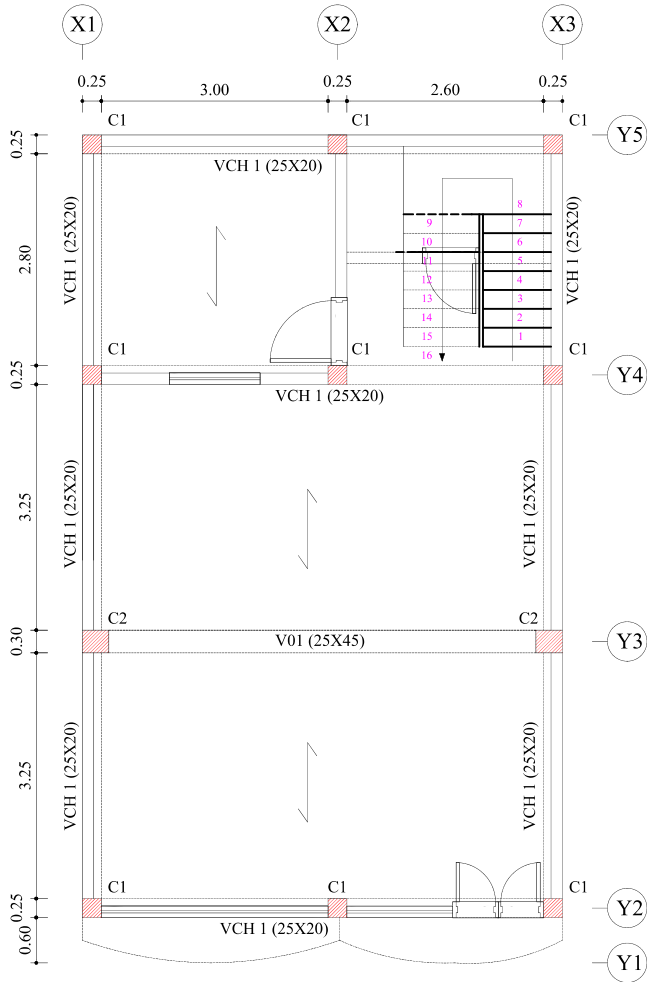
# PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

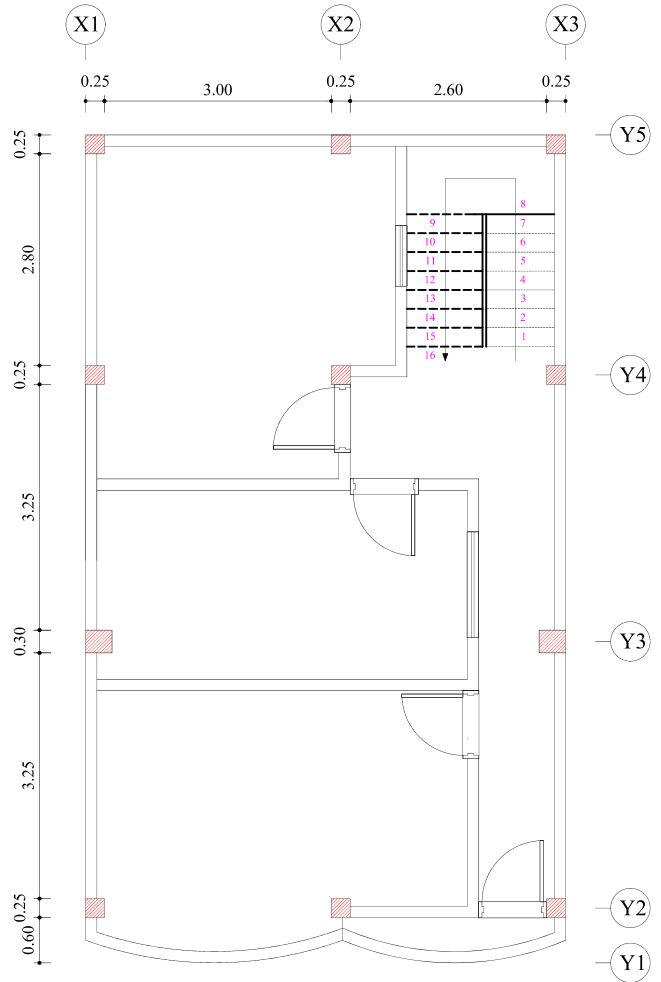
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ↗

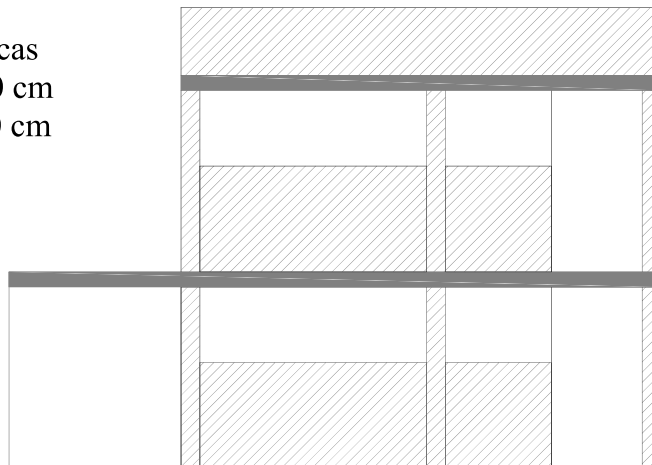


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Ingreso a la vivienda



Medida de la viga peraltada en el interior de la vivienda



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 2.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Rubio Marin N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 2 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad en los muros, no hay muros portantes en la dirección de la fachada, los tabiques no estan arriostrados. Los ladrillos utilizados son fabricación artesanal con juntas de 3 cm de espesor . En el segundo piso vemos las montantes de desagüe al descubierto, tambien hay filtraciones en la losa ..

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>			
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25 y 0.15x0.30</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>En la vivienda solo se utilizo vigas chatas de 20x25, tambien hay cambio de seccion en las columnas de cuadradas a circulares</u>

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos			1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos	0.5	Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular		Regular	2	Medio	
Mala	3	Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       →      Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
76.05	18.08	461.17	1.04	1.84	0.564	1.37	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
76.05	18.08	461.17	1.63	1.84	0.881	2.14	-	-	Calcular VR

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi.	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.21	0.83	1.75	1.00	0.23	0.4225	Estable
M2	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M3	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.21	0.83	1.75	1.00	0.23	0.4225	Estable
M4	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.21	1.13	2.40	1.00	0.29	0.4225	Estable
M5	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M6	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.21	1.13	2.40	1.00	0.29	0.4225	Estable
M7	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.21	0.83	1.75	1.00	0.23	0.4225	Estable
M8	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M9	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.21	0.83	1.75	1.00	0.23	0.4225	Estable
M10	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M11	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M12	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.21	1.13	2.40	1.00	0.29	0.4225	Estable
M13	0.60	2.40	0.13	3.37	2	0.13	0.43	0.68	2.87	2.00	0.09	0.4225	Estable
M14	2.40	0.44	0.13	2.47	2	0.03	0.43	0.50	2.11	2.00	0.34	0.4225	Estable
M15	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M16	2.40	0.51	0.13	2.86	2	0.13	0.43	0.58	2.44	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M17	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M18	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M19	2.40	0.96	0.13	5.39	2	0.13	0.43	1.09	4.60	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M20	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M21	2.40	0.44	0.13	2.47	2	0.03	0.43	0.50	2.11	2.00	0.34	0.4225	Estable
M22	2.40	1.85	0.13	10.39	2	0.10	0.43	2.09	8.86	2.00	1.12	0.4225	Inestable
M23	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M24	2.40	0.40	0.13	2.25	2	0.13	0.43	0.45	1.92	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M25	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M26	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.43	0.83	3.50	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M27	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M28	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.43	0.83	3.50	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M29	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M30	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.13	0.43	0.68	2.87	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M31	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M32	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.13	0.43	0.68	2.87	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M33	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M34	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M35	2.40	2.30	0.13	12.92	2	0.11	0.43	2.60	11.02	2.00	1.29	0.4225	Inestable

M36	2.40	3.60	0.13	20.22	2	0.08	0.43	4.07	17.25	2.00	0.93	0.4225	Inestable
M37	0.85	2.40	0.13	4.77	2	0.12	0.43	0.96	4.07	2.00	0.17	0.4225	Estable
M38	2.40	1.95	0.13	10.95	2	0.10	0.43	2.20	9.34	2.00	1.12	0.4225	Inestable
M39	2.40	0.90	0.13	5.05	2	0.05	0.43	1.02	4.31	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M40	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.35	2.00	0.34	0.4225	Estable
M41	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.07	2.00	0.57	0.4225	Inestable
M42	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.13	0.43	0.51	2.16	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M43	1.00	1.58	0.13	3.70	2	0.50	0.43	0.74	3.15	2.00	1.00	0.4225	Inestable
M44	1.00	1.21	0.13	2.83	2	0.50	0.43	0.57	2.42	2.00	1.00	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable  
Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es regular y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel los muros son estables y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

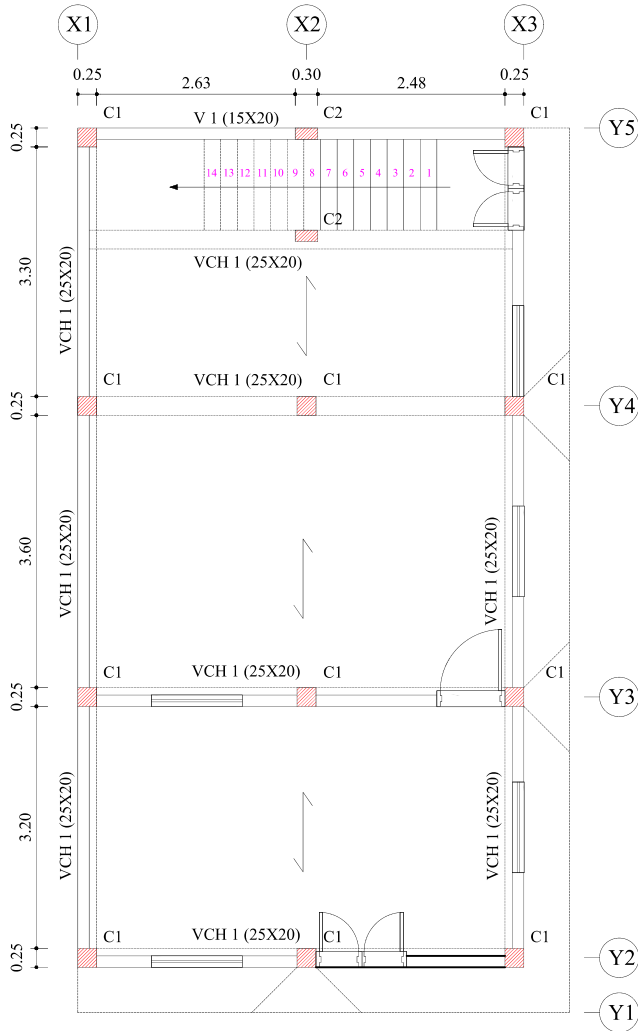
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

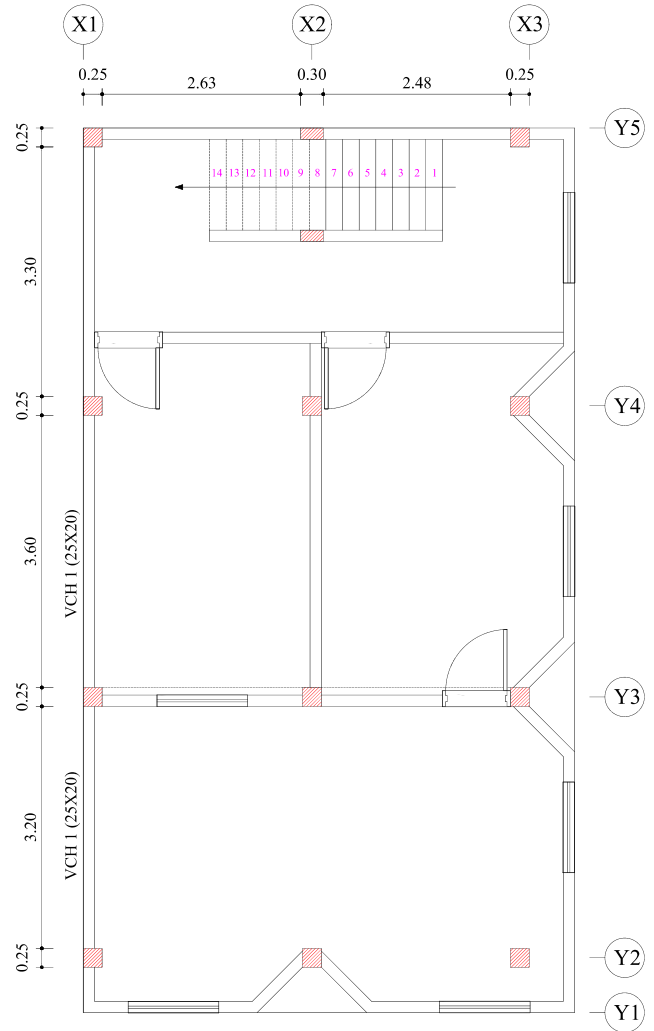
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.15x0.30 m

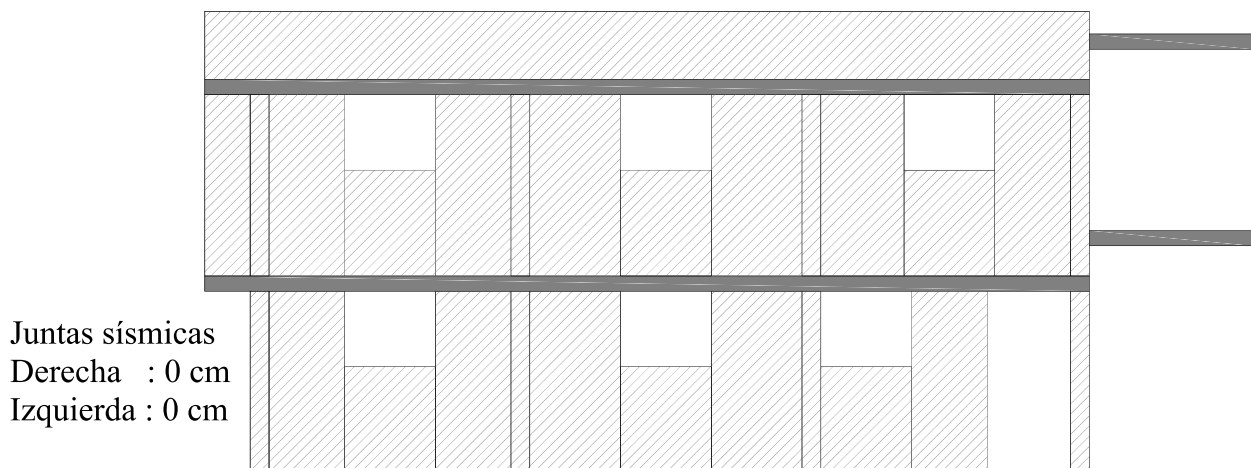
Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100



Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm

FACHADA  
ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Medida del grosor de las juntas, estas juntas están por encima del límite máximo de 15 mm



Toma de datos de la vivienda visitada





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 3.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Amaru Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Mejía Rubio N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 3 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad en los muros, no hay muros portantes en la dirección de la fachada, los tabiques no estan arriostrados. Los ladrillos utilizados son fabricación artesanal con juntas de 2.5 cm de espesor . En el segundo piso vemos las montantes de desagüe al descubierto, tambien hay filtraciones en la losa .. Hay aceros descubiertos, los cuales no cumplen con el recubrimiento mínimo.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo:

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.30,0.25x0.25x0.15x0.40</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.25x0.40</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>En la vivienda es pequeña con dimensiones 6.20x5.2</u> <u>utiliza vigas de seccion de 25x40</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Alto	2	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>					
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	0.5
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular		Regular	2	Medio	
Mala	3	Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       → Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	$V = ZUCSP/R$	$A_e$	$A_r$					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
34.85	19.94	233.04	0.68	0.93	0.725	1.94	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
34.85	19.94	233.04	1.61	0.93	1.729	4.63	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	$P_e$	C1	m	$F_i/P_i$	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (F_i/P_i) \cdot C1 \cdot P_e$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t^2$	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m <sup>3</sup>	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	0.60	2.40	0.13	3.37	2	0.13	0.43	0.68	2.93	2.03	0.10	0.4225	Estable
M2	1.40	2.09	0.13	6.85	2	0.50	0.43	1.38	5.95	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M3	1.40	0.85	0.13	2.78	2	0.50	0.43	0.56	2.42	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M4	1.40	0.85	0.13	2.78	2	0.50	0.43	0.56	2.42	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M5	1.40	1.30	0.13	4.26	2	0.50	0.43	0.86	3.70	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M6	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.43	0.40	1.71	2.03	0.10	0.4225	Estable
M7	2.40	3.69	0.13	20.72	2	0.13	0.43	4.17	18.00	2.03	1.50	0.4225	Inestable
M8	2.40	2.60	0.13	14.60	2	0.11	0.43	2.94	12.68	2.03	1.31	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.04	0.43	0.73	3.17	2.03	0.47	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable  
Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales, la mano de obra es regular y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel no hay tabiquería y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

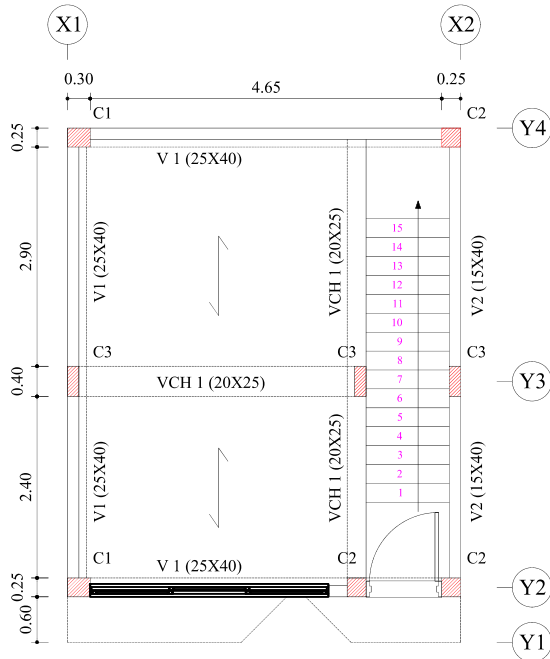
## PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

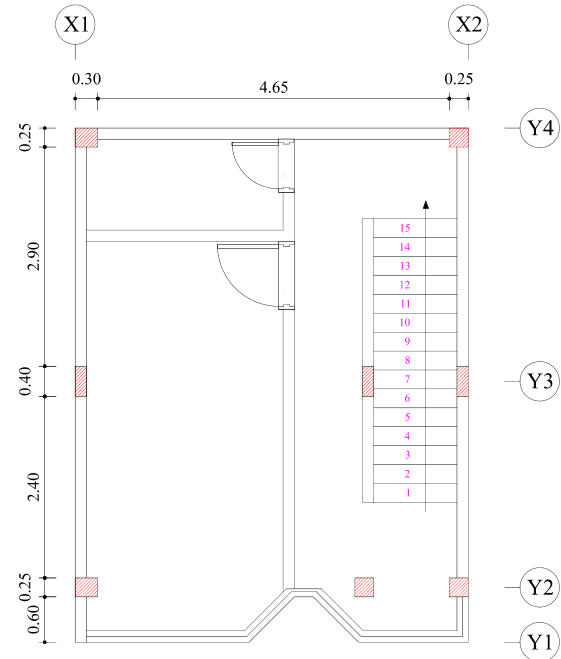
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ←

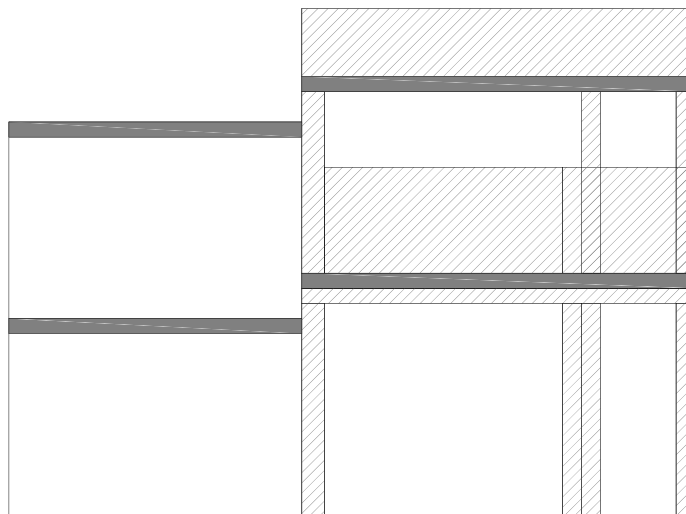


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Acero expuesto y corroído en el ingreso a la vivienda



Montante de desagüe que corta a viga y muro portante



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 4.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. El Mirador Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Perez Munoz N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 9 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, presenta fisuras en los muros y problemas constructivos la losa aligerada en una parte del muro ha sido llenado en dos etapas primero se lleno la viga y luego la losa aligerada que no es monolitico con la viga.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>En la vivienda presenta una losa aligerada hecha en dos etapas, produciendo dos niveles y no hay una construcción monolítica</u>

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	1
	Alto	0.5		Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala	3	Alto	3

Calificación
Estado actual
Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/Ar < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	$V = ZUCSP/R$ kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
103.04	16.18	559.35	0.60	2.24	0.267	0.58	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
103.04	16.18	559.35	3.37	2.24	1.508	3.27	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi.	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.21	0.51	1.08	1.00	0.17	0.4225	Estable
M2	0.70	1.40	0.13	2.29	2	0.13	0.21	0.46	0.98	1.00	0.06	0.4225	Estable
M3	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.21	0.51	1.08	1.00	0.17	0.4225	Estable
M4	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.21	0.99	2.12	1.00	0.29	0.4225	Estable
M5	1.20	1.40	0.13	3.93	2	1.12	0.21	0.79	1.68	1.00	1.61	0.4225	Inestable
M6	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.21	0.99	2.12	1.00	0.29	0.4225	Estable
M7	0.70	1.90	0.13	3.11	2	0.13	0.21	0.63	1.33	1.00	0.07	0.4225	Estable
M8	0.90	4.49	0.13	9.46	2	0.50	0.43	1.90	8.10	2.00	0.81	0.4225	Inestable
M9	2.40	1.55	0.13	8.70	2	0.07	0.43	1.75	7.46	2.00	0.85	0.4225	Inestable
M10	1.40	0.55	0.13	1.80	2	0.50	0.43	0.36	1.54	2.00	1.96	0.4225	Inestable
M11	0.86	2.40	0.13	4.83	2	0.12	0.43	0.97	4.14	2.00	0.17	0.4225	Estable
M12	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.43	1.13	4.81	2.00	0.58	0.4225	Inestable
M13	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.37	2.00	0.34	0.4225	Estable
M14	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.43	0.85	3.61	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.58	0.13	8.87	2	0.09	0.43	1.79	7.60	2.00	1.00	0.4225	Inestable
M16	1.21	1.40	0.13	3.96	2	0.12	0.43	0.80	3.40	2.00	0.35	0.4225	Estable
M17	2.40	0.89	0.13	5.00	2	0.05	0.43	1.01	4.28	2.00	0.58	0.4225	Inestable
M18	2.40	4.10	0.13	23.03	2	0.09	0.43	4.63	19.72	2.00	1.05	0.4225	Inestable
M19	2.40	2.45	0.13	13.76	2	0.11	0.43	2.77	11.79	2.00	1.29	0.4225	Inestable
M20	2.40	2.16	0.13	12.13	2	0.11	0.43	2.44	10.39	2.00	1.22	0.4225	Inestable
M21	2.40	0.66	0.13	3.71	2	0.04	0.43	0.75	3.17	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M22	2.40	0.41	0.13	2.30	2	0.03	0.43	0.46	1.97	2.00	0.35	0.4225	Estable
M23	1.95	2.40	0.13	10.95	2	0.06	0.43	2.20	9.38	2.00	0.48	0.4225	Inestable
M24	2.40	3.30	0.13	18.53	2	0.13	0.43	3.73	15.87	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M25	2.40	0.56	0.13	3.14	2	0.03	0.43	0.63	2.69	2.00	0.35	0.4225	Estable
M26	2.40	2.55	0.13	14.32	2	0.12	0.43	2.88	12.27	2.00	1.33	0.4225	Inestable
M27	0.75	2.40	0.13	4.21	2	0.13	0.43	0.85	3.61	2.00	0.14	0.4225	Estable
M28	2.40	1.08	0.13	6.07	2	0.06	0.43	1.22	5.20	2.00	0.69	0.4225	Inestable
M29	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.37	2.00	0.34	0.4225	Estable
M30	2.40	1.08	0.13	6.07	2	0.06	0.43	1.22	5.20	2.00	0.69	0.4225	Inestable
M31	0.75	2.40	0.13	4.21	2	0.13	0.43	0.85	3.61	2.00	0.14	0.4225	Estable
M32	0.70	1.90	0.13	3.11	2	0.14	0.43	0.63	2.67	2.00	0.13	0.4225	Estable
M33	2.40	0.36	0.13	2.02	2	0.03	0.43	0.41	1.73	2.00	0.35	0.4225	Estable
M34	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.37	2.00	0.34	0.4225	Estable
M35	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.13	0.43	0.85	3.61	2.00	1.44	0.4225	Inestable
M36	0.75	0.90	0.13	1.58	2	0.12	0.43	0.32	1.35	2.00	0.13	0.4225	Estable
M37	6.36	0.90	0.13	13.39	2	0.02	0.43	2.70	11.47	2.00	1.62	0.4225	Inestable



Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

**3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

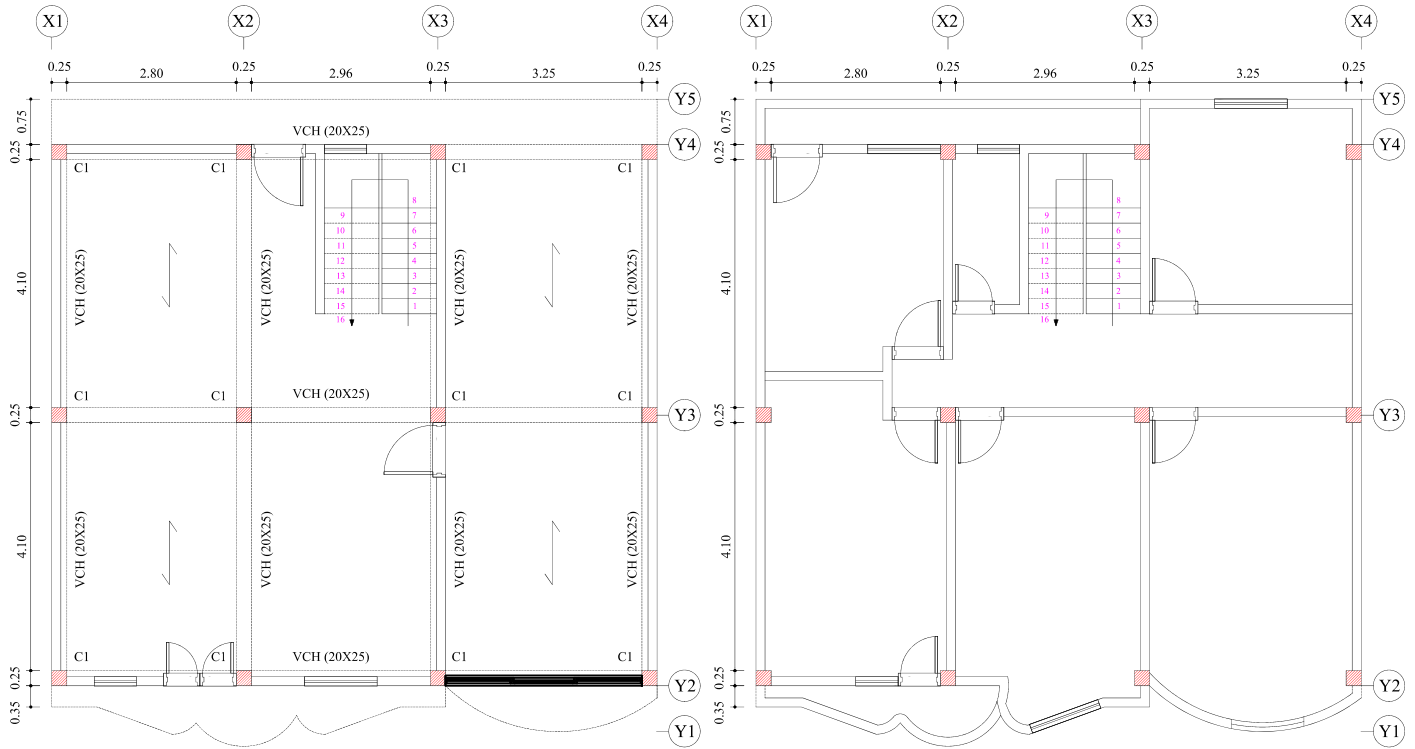
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es mala, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel todos los muros son estables y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arena arcillosa

PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

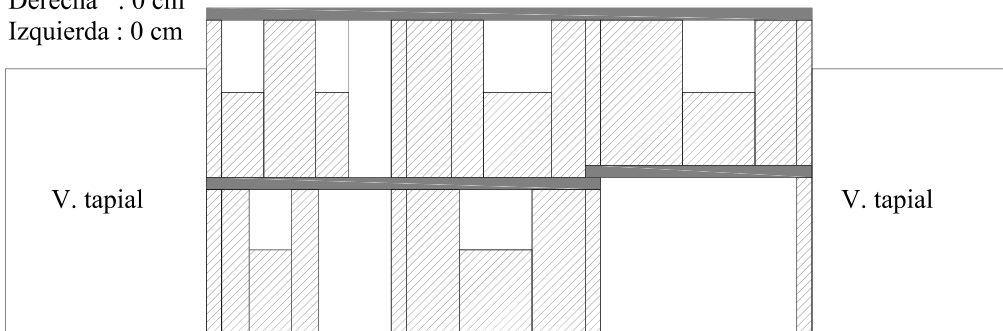
Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125

PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Humedad en la losa aligerada y fisuras en losa aligerada



Junta fría, para llegar a la altura se colocó ladrillos sobre la viga que debió ser vaciado con la losa aligerada.



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 5.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Llico Colorado N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 20 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, presenta fisuras en la losa aligerada, ya cangregejas en vigas y columnas, tambien hay eflorescencias  
En los muros tambien se ve que hay fisuras (en las ventanas), porque no se ha separado del muro portante

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo:

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artesanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Espesor de Juntas:	4 cm		Peralte: 17 cm
	Revestimiento:	Tarrajado		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.25x0.25, 0.25x0.30, 0.35x0.25		Concreto
			Dimensiones: 0.17x0.25	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Los muros portantes no estan arriostrados, la losa aligerada presenta un fisura a lo largo del sentido del techo</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas								
Calidad de los materiales			Factores degradantes					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN			
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo				
	Medio	1		Medio				
	Alto			Alto	2			
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo				
	Regular			Medio				
	Malo	0.5		Alto	2			
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo				
	De cerro	1		Medio	1			
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto			
			Nulo					
			Medio		1			
			Alto					
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>					
Calidad de la mano de obra								
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN			
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5			
	Algunos	1		1.5 - 2 cm				
	Ninguno			1 - 1.5 cm				
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos				
	Algunos	1		Algunos	1			
	Ninguno			Ninguno				
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos				
	Algunos	1		Algunos				
	Ninguno			Ninguno	2			
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2			
	Algunos	1		No				
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si				
Todos		No		0.5				
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>					
	Algunos							
	Ninguno	2						
<b>2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas</b>								
Estado actual de las viviendas					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Calificación</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Estado actual</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Regular calidad</td></tr> </table>	Calificación	Estado actual	Regular calidad
Calificación								
Estado actual								
Regular calidad								
Calidad de la mano de obra	Calidad de los materiales	Factores degradantes						
Buena	Buena	Nulo						
Regular	Regular	Medio	2					
Mala	Mala	Alto		3				

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       → Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso 1}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	$A_e$					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
48.36	19.55	317.13	1.61	1.27	1.267	3.32	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
48.36	19.55	317.13	2.13	1.27	1.683	4.41	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi.	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	$F_i/P_i$	$F=0.5ZUSPe$	$F=(F_i/P_i)$	$W=F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m <sup>3</sup>	adim.	adim.		(kN)	$C1 \cdot Pe$		kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.22	0.57	1.23	1.02	0.18	0.4225	Estable
M2	0.70	1.40	0.13	2.29	2	0.13	0.22	0.46	1.00	1.02	0.07	0.4225	Estable
M3	2.40	0.81	0.13	4.55	2	0.13	0.22	0.92	1.99	1.02	0.74	0.4225	Inestable
M4	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.22	0.40	0.86	1.02	0.05	0.4225	Estable
M5	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.44	0.96	4.18	2.05	0.59	0.4225	Inestable
M6	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.44	2.05	0.35	0.4225	Estable
M7	2.40	2.25	0.13	12.64	2	0.13	0.44	2.54	11.06	2.05	1.48	0.4225	Inestable
M8	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.44	2.05	0.35	0.4225	Estable
M9	2.40	1.20	0.13	6.74	2	0.06	0.44	1.36	5.90	2.05	0.71	0.4225	Inestable
M10	2.40	2.40	0.13	13.48	2	0.05	0.44	2.71	11.80	2.05	0.57	0.4225	Inestable
M11	2.40	1.57	0.13	8.82	2	0.09	0.44	1.77	7.72	2.05	1.03	0.4225	Inestable
M12	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.05	0.44	1.07	4.67	2.05	0.59	0.4225	Inestable
M13	1.87	2.40	0.13	10.50	2	0.07	0.44	2.11	9.20	2.05	0.49	0.4225	Inestable
M14	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.44	0.57	2.46	2.05	0.35	0.4225	Estable
M15	2.40	1.61	0.13	9.04	2	0.09	0.44	1.82	7.92	2.05	1.03	0.4225	Inestable
M16	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.44	0.40	1.72	2.05	0.10	0.4225	Estable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable  
Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

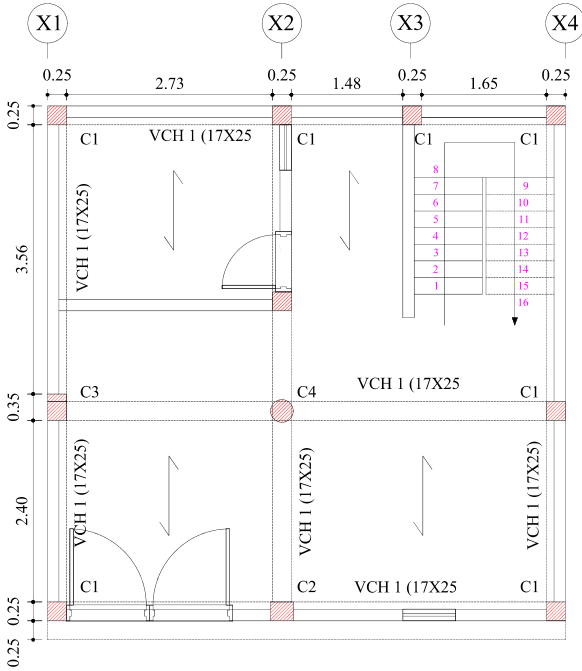
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.25x0.30 m

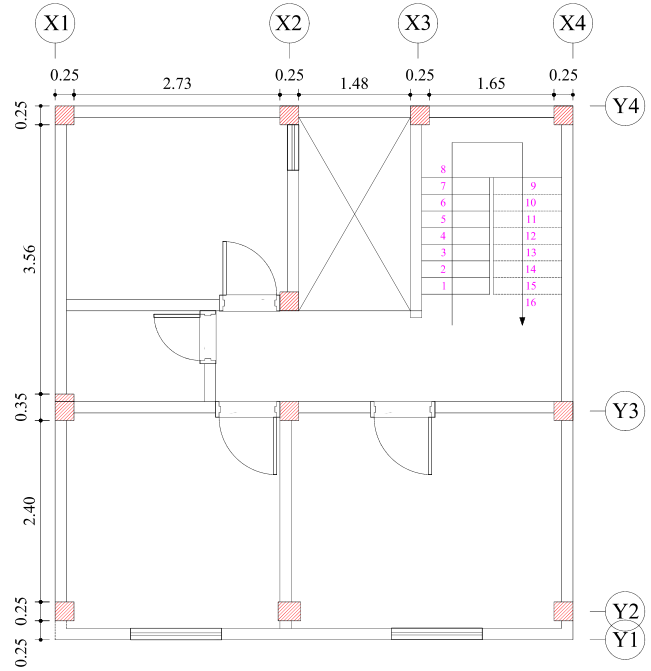
C3: 0.25x0.35 m

C4: Ø 0.25 m

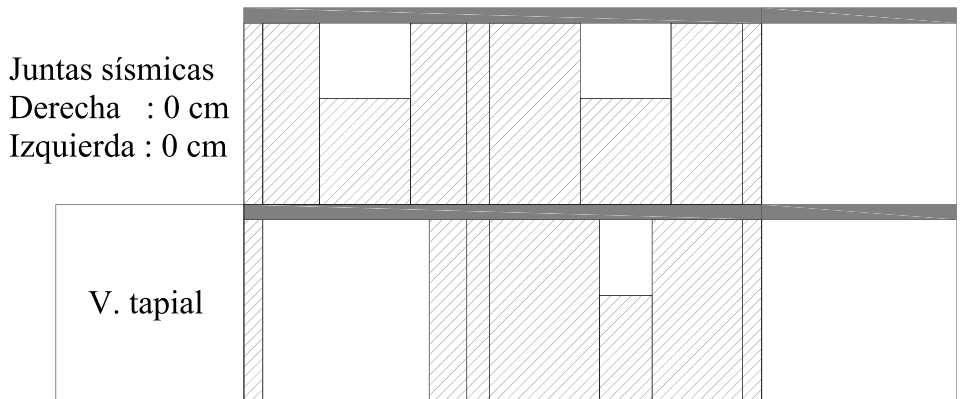
Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100



FACHADA  
ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Fisura longitudinal en losa aligera, así también se puede apreciar la humedad en esta.



Humedad en muros de la vivienda.





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 6.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Cerquin Perez N° de integrantes de familia: 3 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 4 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, ya cangregejas en vigas y columnas, hay eflorescencias, corrosión en el acero de las columnas también se ha picado la columna para soldar las ventanas y puertas. Las tuberías de electricidad están sobre los muros al descubierto

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja (<10°)  Media (10° Y 30°)  Alta (>30°)  Tipo de suelo: Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo		
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>			Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>			Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>				
Columnas	Concreto		Vigas		
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25 y 0.30x0.30</u>		Concreto	
			Dimensiones: <u>0.20x0.25 y 0.20x0.30</u>		

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Los muros portantes no están arriostrados, la tabiquería también no está arriostrada</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos	0.5	Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado	
	Peso acu. m2	$V = ZUCSP/R$ kN/m2	$A_e$ m2	$A_r$ m2						
					Adim.	%	kN	Adim.		
Análisis en el sentido "X"										
	41.06	16.53	227.62	0.98	0.91	1.078	2.39	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"										
	41.06	16.53	227.62	1.61	0.91	1.771	3.93	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	$F_i/P_i$	$F = 0.5ZUSPe$ (kN)	$F = (F_i/P_i) \cdot C1 \cdot Pe$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t2$	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.13	0.21	0.51	1.05	0.98	0.70	0.4225	Inestable
M2	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.64	0.98	0.17	0.4225	Estable
M3	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.64	0.98	0.17	0.4225	Estable
M4	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.42	0.79	3.28	1.95	0.12	0.4225	Estable
M5	2.40	0.78	0.13	4.38	2	0.04	0.42	0.88	3.66	1.95	0.45	0.4225	Inestable
M6	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.42	0.79	3.28	1.95	0.33	0.4225	Estable
M7	2.40	0.64	0.13	3.59	2	0.04	0.42	0.72	3.00	1.95	0.45	0.4225	Inestable
M8	0.76	2.40	0.13	4.27	2	0.13	0.42	0.86	3.56	1.95	0.14	0.4225	Estable
M9	2.40	0.76	0.13	4.27	2	0.04	0.42	0.86	3.56	1.95	0.45	0.4225	Inestable
M10	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.42	0.51	2.11	1.95	0.34	0.4225	Estable
M11	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.42	0.79	3.28	1.95	0.33	0.4225	Estable
M12	2.40	0.7	0.13	3.93	2	0.04	0.42	0.79	3.28	1.95	0.45	0.4225	Inestable
M13	2.40	2.9	0.13	16.29	2	0.06	0.42	3.28	13.59	1.95	0.71	0.4225	Inestable
M14	2.40	1.63	0.13	9.15	2	0.09	0.42	1.84	7.64	1.95	0.98	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.73	0.13	9.72	2	0.09	0.42	1.96	8.11	1.95	0.98	0.4225	Inestable
M16	2.40	1.58	0.13	8.87	2	0.09	0.42	1.79	7.40	1.95	0.98	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2 Algunos estables
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada  
La calidad de los materiales regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

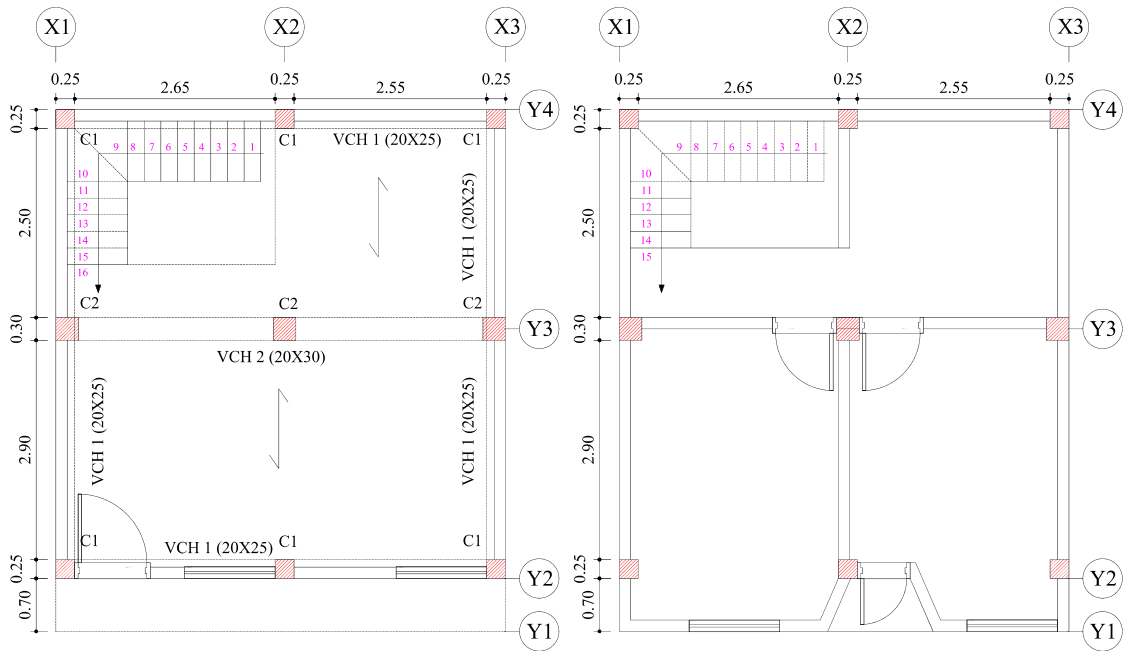
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ↗



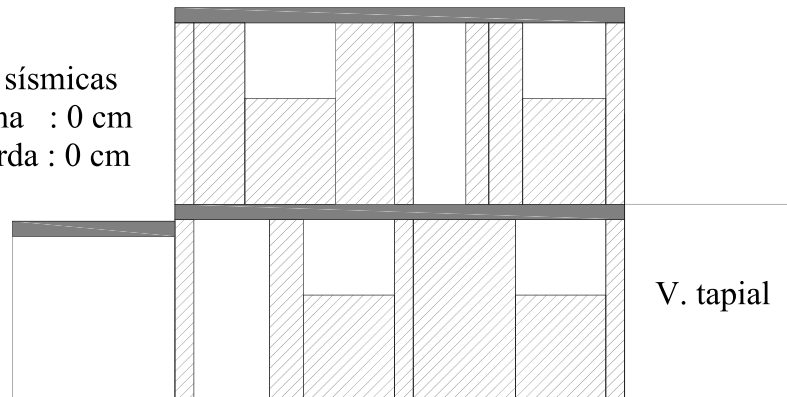
PLANTA PRIMER NIVEL

ESC:1/100

PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA

ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Acero expuesto en ingreso a la vivienda.



Medida de la columna al interior de la vivienda.



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 7.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Chavez Goicochea N° de integrantes de familia: 3 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 2 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, ya cangregejas en vigas y columnas, hay eflorescencias, corrosión en el acero de las columnas también se ha picado el muro portante para la instalación de tuberías de luz

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo: Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>			
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25; 0.25X0.40</u> <u>0.15X0.20</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Los muros portantes no están arriostrados, la tabiquería también no está arriostrada</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	1
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos	0.5	Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
79.77	19.46	520.66	1.88	2.08	0.903	2.36	479.35	0.92	Calcular VR
Análisis en el sentido "Y"									
79.77	19.46	520.66	4.68	2.08	2.248	5.87	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	1.40	1.20	0.13	3.93	2	0.50	0.22	0.79	1.72	1.02	1.00	0.4225	Inestable
M2	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.11	0.22	0.96	2.09	1.02	0.63	0.4225	Inestable
M3	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.72	1.02	0.17	0.4225	Estable
M4	2.63	0.90	0.13	5.54	2	0.04	0.44	1.11	4.85	2.05	0.57	0.4225	Inestable
M5	2.40	0.53	0.13	2.98	2	0.03	0.44	0.60	2.61	2.05	0.35	0.4225	Estable
M6	2.40	0.53	0.13	2.98	2	0.03	0.44	0.60	2.61	2.05	0.35	0.4225	Estable
M7	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.44	0.79	3.44	2.05	0.13	0.4225	Estable
M8	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.44	0.79	3.44	2.05	0.13	0.4225	Estable
M9	0.70	0.90	0.13	1.47	2	0.12	0.44	0.30	1.29	2.05	0.12	0.4225	Estable
M10	0.80	2.40	0.13	4.49	2	0.50	0.44	0.90	3.93	2.05	0.66	0.4225	Inestable
M11	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.44	2.05	0.35	0.4225	Estable
M12	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.44	2.05	0.35	0.4225	Estable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

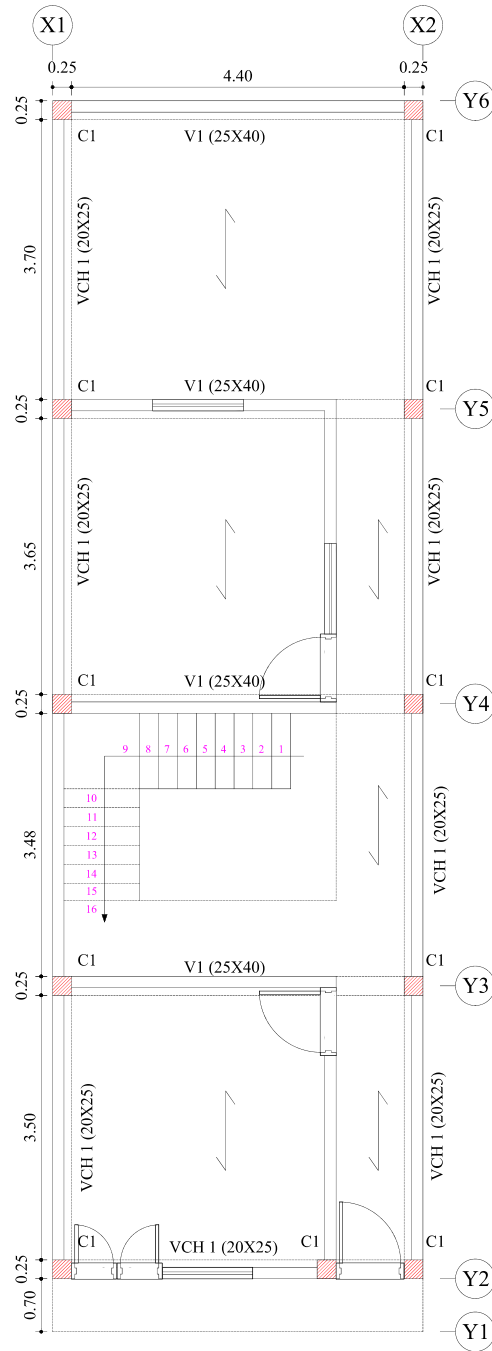
Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

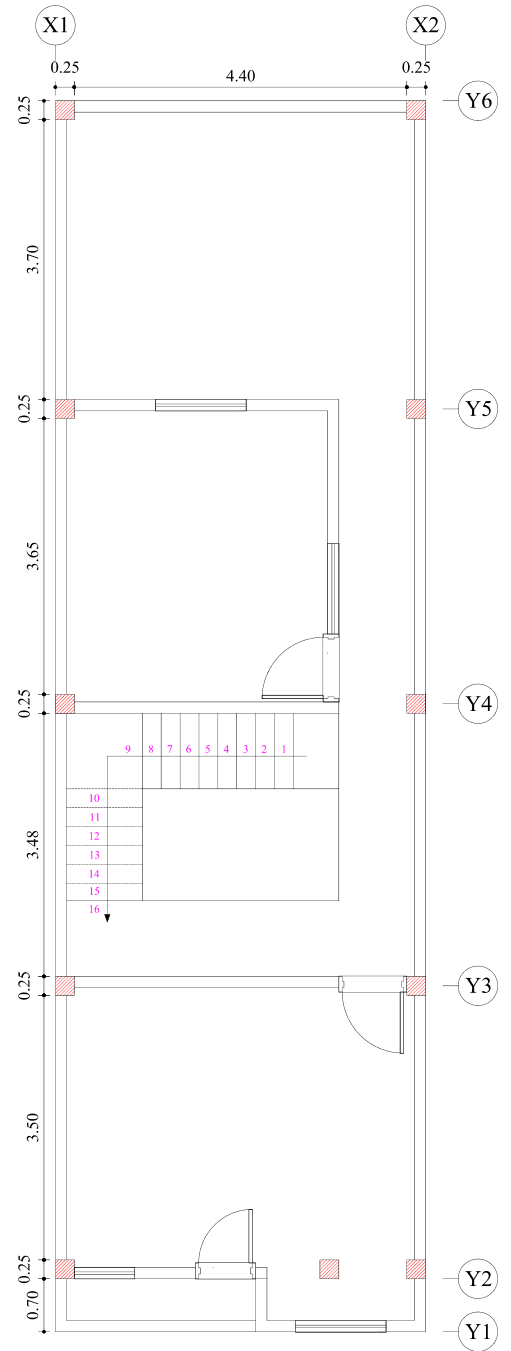
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay dos muros inestables y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo



PLANOS DE VIVIENDA  
 Dimensiones de columnas  
 C1: 0.25x0.25 m  
 Sentido de techado : ←

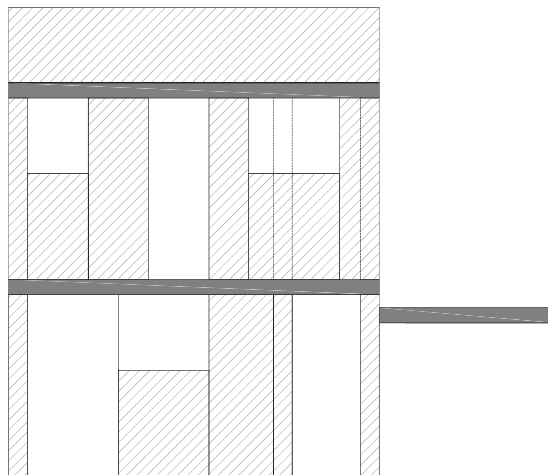


PLANTA PRIMER NIVEL  
 ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
 ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



FACHADA  
 ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Montante de  
desagüe

Montante de desagüe que corta a la viga, restando resistencia a la misma.



Debilitamiento  
de muro portante

Cortes hechos en el muro portante para las instalaciones electricas.



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 8.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Aviación S/N Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Huingo Vera N° de integrantes de familia: 7 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 10 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, ya cangregejas en vigas y columnas, hay eflorescencias, corrosión en el acero de las columnas también se ha picado el muro portante para la instalación de tuberías de luz

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo: Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>3 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25 y 0.25x0.30</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Los muros portantes no están arriostrados, la tabiquería también no está arriostrada</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	
	Alto			Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos			Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	$V = ZUCSP/R$ kN	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
81.96	9.06	249.10	2.05	1.00	2.061	2.51	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
81.96	9.06	249.10	4.60	1.00	4.619	5.61	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (Fi/Pi) \cdot C1 \cdot Pe$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t^2$	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.13	0.34	0.85	2.83	1.57	1.13	0.4225	Inestable
M2	1.70	1.40	0.13	5.57	2	0.10	0.34	1.12	3.74	1.57	0.44	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.70	0.13	3.93	2	0.04	0.34	0.79	2.64	1.57	0.36	0.4225	Estable
M4	1.10	1.40	0.13	3.60	2	0.12	0.34	0.73	2.42	1.57	0.23	0.4225	Estable
M5	1.10	1.40	0.13	3.60	2	0.12	0.34	0.73	2.42	1.57	0.23	0.4225	Estable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

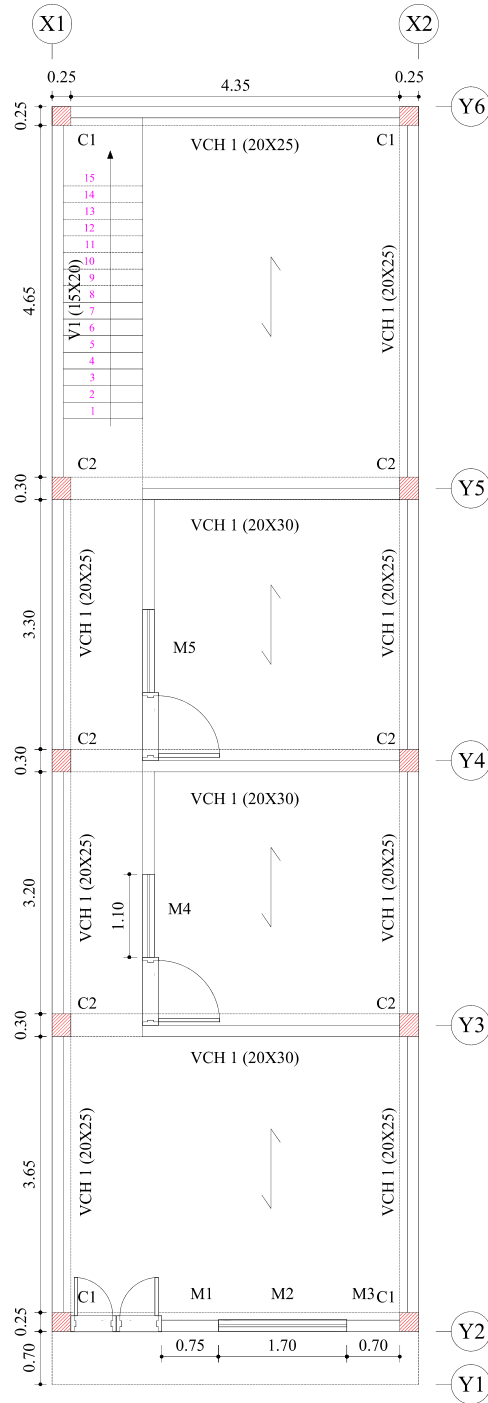
#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

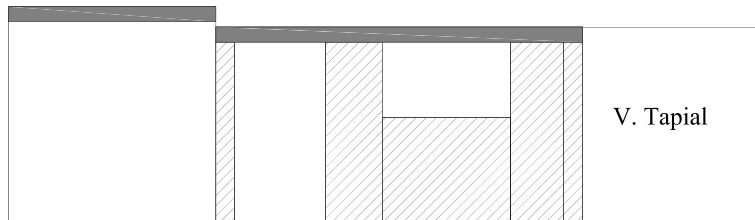
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay algunos muros inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

PLANOS DE VIVIENDA  
 Dimensiones de columnas  
 C1: 0.25x0.25 m  
 C2: 0.25x0.30 m  
 Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL  
 ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



FACHADA  
 ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Tabiquería sin columnetas, alféizar sin junta



Falta de un adecuado recubrimiento en losa aligerada, corrosión del acero.



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 9.0  
Fecha de encuesta: 02/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Ampudia Figueroa Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Requelme Gutierrez N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 1 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): La vivienda presenta humedad, ha sido construida con ladrillo artesanal, ya cangregejas en vigas y columnas, hay eflorescencias, corrosión en el acero de las columnas y vigas

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo: Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo		
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>			Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>			Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>				
Columnas	Concreto		Vigas		
	Dimensiones:	<u>0.25x0.40, 0.35x0.45</u> <u>0.15x0.35</u>		Concreto	
			Dimensiones: <u>0.35x0.40</u>		

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Hay dos sistemas estructurales en la dirección x porticos y en la dirección y albañilería</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento



**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	
	Alto			Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno	2		Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parámetros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       → Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae	Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
68.91	9.19	212.30	0.00	0.85	0.000	0.00	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
68.91	9.19	212.30	4.77	0.85	5.618	6.92	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi.	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t <sup>2</sup>	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m <sup>3</sup>	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	3.05	1.40	0.13	9.99	2	0.06	0.34	2.01	6.70	1.57	0.88	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable  
Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables	3

Calificación
Vulnerabilidad: 2.7 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

**PLANOS DE VIVIENDA**

Dimensiones de columnas

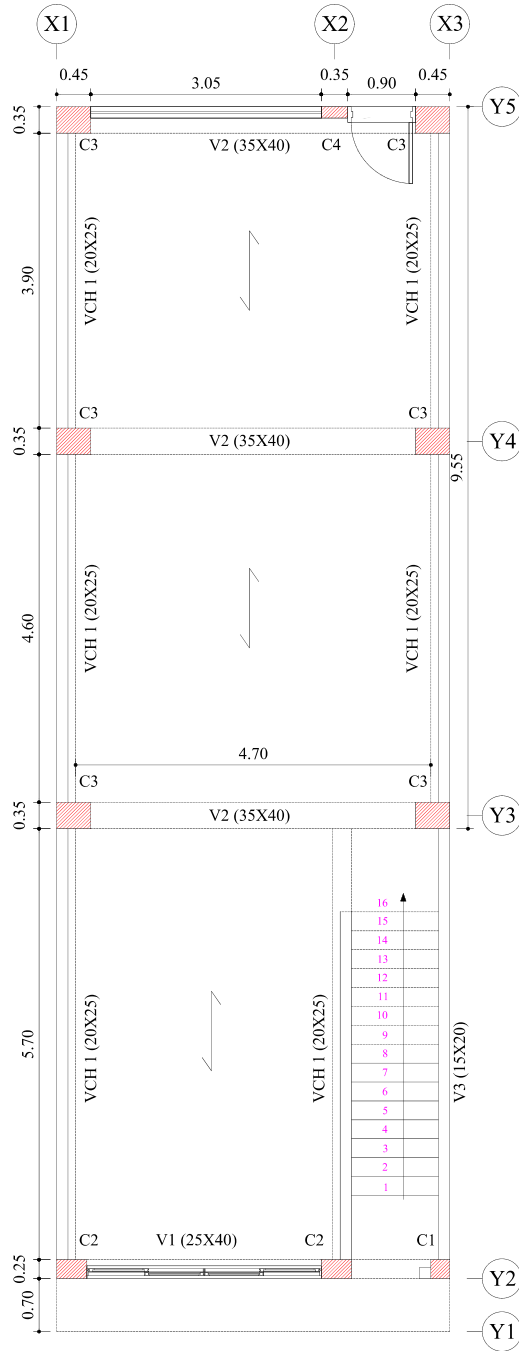
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.25x0.40 m

C3: 0.35x0.45 m

C4: 0.15x0.35 m

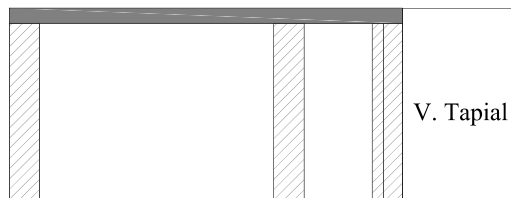
Sentido de techado : ←



**PLANTA PRIMER NIVEL**

ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



**FACHADA**

ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Acero expuesto en viga chata y cangrejeras



Humedad en muro portante



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 10.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Ampudia Figueroa Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Chuquipoma Requelme N° de integrantes de familia: 3 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 1 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción):  
La vivienda esta deteriorada hay filtraciones en la losa aligerada, fisuras en los muros portantes y losa aligerada

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Tipo de suelo :  
 Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artesanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Esesor de Juntas:	2.5 cm		Peralte: 20 cm
	Revestimiento:	Tarrajado		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.25x0.25, 0.30x0.30, 0.40x0.40		Concreto
			Dimensiones: 0.20x0.25, 0.40x0.60	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Zona plana</u>	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Hay dos sistemas estructurales en la dirección x porticos y en la dirección y albañilería</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	
	Alto	0.5		Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno	2		Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala	3	Alto	3

Calificación
Estado actual
Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       → Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae	Ar					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
95.91	8.58	275.94	0.00	1.10	0.000	0.00	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
95.91	8.58	275.94	2.12	1.10	1.923	2.21	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe	F=(Fi/Pi).	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.		(kN)	C1.Pe		kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.13	0.34	0.68	2.26	1.57	1.13	0.4225	Inestable
M2	2.35	1.40	0.13	7.70	2	0.07	0.34	1.55	5.16	1.57	0.64	0.4225	Inestable
M3	6.50	1.40	0.13	21.29	2	0.03	0.34	4.29	14.28	1.57	1.99	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable  
Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)		
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Calificación
Vulnerabilidad: 3 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es mala, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel todos los muros son inestable  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

**PLANOS DE VIVIENDA**

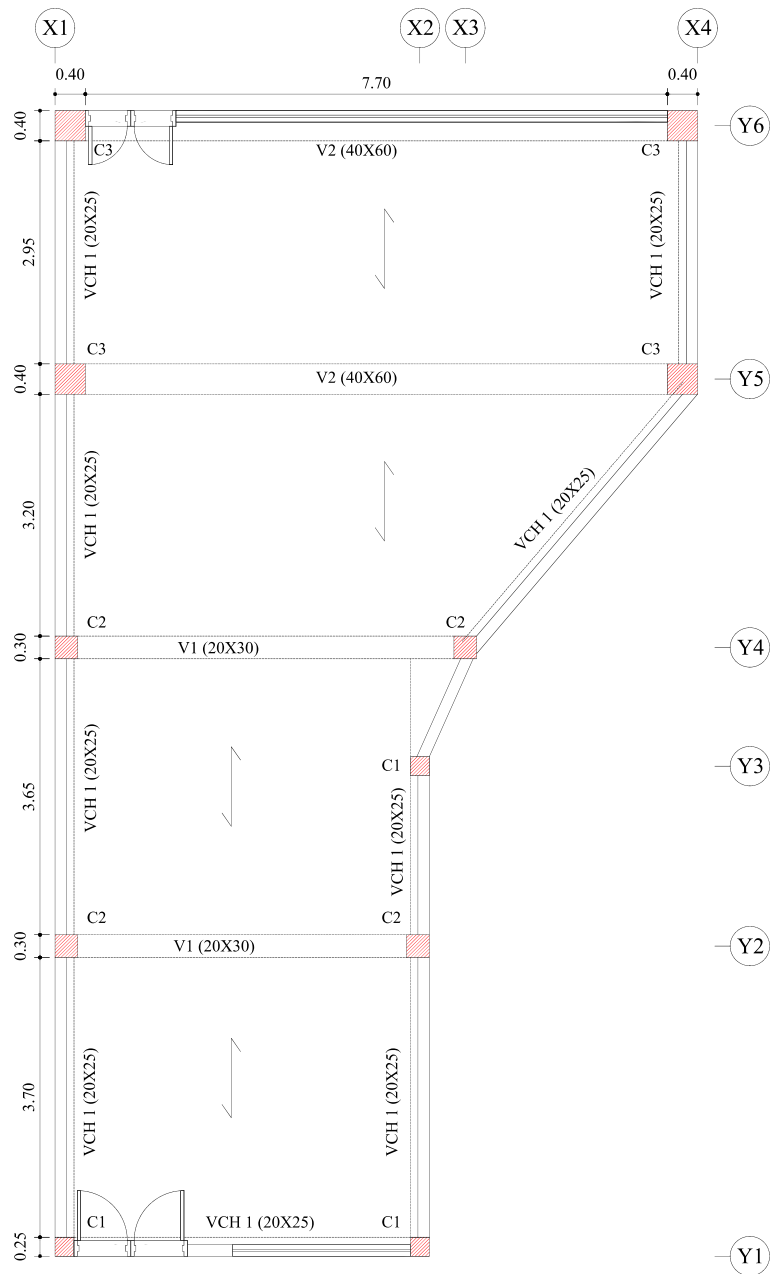
Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

C2: 0.40x0.40 m

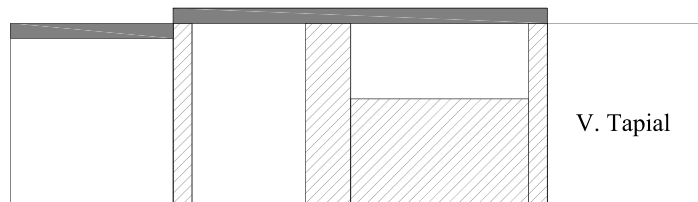
Sentido de techado : ↗



**PLANTA PRIMER NIVEL**

ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



**FACHADA**

ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Eflorescencias en muros portantes de la vivienda



Humedad en losa aligerada y columna



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 11.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Av. Puyllucana (carretera a celendin) Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Tucto Sandoval N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 8 años  
 Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida con ladrillo artesanal, hay muros no portantes sin arriostramiento como son los de la fachada, tambien se observó que no hay union entre el ladrillo y la columna.  
Tambien se a picado la columna para soldar la portada, hay cangregeras.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Roca fracturada

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artesanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Espesor de Juntas:	2.5 cm		Peralte: 20 cm
	Revestimiento:	Sin tarrajear		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.25x0.25, 0.30x0.30, 0.25x0.35 0.3x0.15		Concreto Dimensiones: 0.20x0.25

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Tambien podemos ver que el sobrecimiento esta al nivel del falso piso, ocasionando problemas de humedad en las paredes.</u>

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento

**2.5. Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2			
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
	Algunos	1		No	0.5
	Ninguno				
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>					

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas				
Calidad de la mano de obra	Calidad de los materiales	Factores degradantes		
Buena	Buena	Nulo		
Regular	Regular	Medio	2	
Mala	Mala	Alto	3	

Calificación
Estado actual
Regular calidad

**3. Análisis por sismo:**

**3.1. Densidad de muros:**

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma V_R$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)=Ae(0.5v'm.α+0.23Pg)

Nota: Solo se calcula VR, si 0.80<Ae/Ar<1

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae	Ar					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
137.70	29.90	1381.18	0.56	5.52	0.101	0.41	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
137.70	29.90	1381.18	3.88	5.52	0.702	2.82	-	-	Inadecuado

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup> kN-m/m	25t2 kN-m/m	Ma/Mr Adim.
M1	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.27	0.85	2.23	1.24	0.29	0.4225	Estable
M2	2.40	0.70	0.13	3.93	2	0.04	0.27	0.79	2.08	1.24	0.29	0.4225	Estable
M3	2.00	1.40	0.13	6.55	2	0.09	0.27	1.32	3.47	1.24	0.43	0.4225	Inestable
M4	1.46	2.40	0.13	8.20	2	0.09	0.27	1.65	4.35	1.24	0.23	0.4225	Estable
M5	1.70	2.40	0.13	9.55	2	0.08	0.27	1.92	5.06	1.24	0.27	0.4225	Estable
M6	2.40	2.63	0.13	14.77	2	0.12	0.27	2.97	7.83	1.24	0.82	0.4225	Inestable
M7	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.27	0.66	1.74	1.24	0.16	0.4225	Estable
M8	1.70	1.40	0.13	5.57	2	0.10	0.27	1.12	2.95	1.24	0.35	0.4225	Estable
M9	2.40	1.85	0.13	10.39	2	0.10	0.27	2.09	5.51	1.24	0.69	0.4225	Inestable
M10	2.40	1.95	0.13	10.95	2	0.10	0.27	2.20	5.81	1.24	0.69	0.4225	Inestable
M11	0.70	2.4	0.13	3.93	2	0.13	0.53	0.79	4.17	2.48	0.15	0.4225	Estable
M12	2.40	0.42	0.13	2.36	2	0.03	0.53	0.47	2.50	2.48	0.43	0.4225	Inestable
M13	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.53	0.79	4.17	2.48	0.42	0.4225	Estable
M14	2.40	1.18	0.13	6.63	2	0.13	0.53	1.33	7.03	2.48	1.79	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.55	0.13	8.70	2	0.07	0.53	1.75	9.23	2.48	1.06	0.4225	Inestable
M16	1.40	1.2	0.13	3.93	2	0.50	0.53	0.79	4.17	2.48	2.43	0.4225	Inestable
M17	2.40	1.18	0.13	6.63	2	0.13	0.53	1.33	7.03	2.48	1.79	0.4225	Inestable
M18	2.00	1.40	0.13	6.55	2	0.09	0.53	1.32	6.95	2.48	0.86	0.4225	Inestable
M19	2.40	0.44	0.13	2.47	2	0.03	0.53	0.50	2.62	2.48	0.43	0.4225	Inestable
M20	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.53	0.79	4.17	2.48	0.15	0.4225	Estable
M21	2.40	3.15	0.13	17.69	2	0.07	0.53	3.56	18.76	2.48	0.99	0.4225	Inestable
M22	2.40	2.80	0.13	15.72	2	0.12	0.53	3.16	16.67	2.48	1.69	0.4225	Inestable
M23	2.40	3.77	0.13	21.17	2	0.09	0.53	4.26	22.45	2.48	1.23	0.4225	Inestable
M24	2.40	2.85	0.13	16.01	2	0.06	0.53	3.22	16.97	2.48	0.90	0.4225	Inestable
M25	3.55	1.40	0.13	11.63	2	0.05	0.53	2.34	12.33	2.48	1.56	0.4225	Inestable
M26	2.85	1.4	0.13	9.34	2	0.06	0.53	1.88	9.90	2.48	1.21	0.4225	Inestable

Nota:

Si Ma≤Mr, el muro es estable

Si Ma>Mr, el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad es también inadecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel la mayoría de muro es inestable y en el segundo la mayoría de muros también son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de roca fracturada

PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

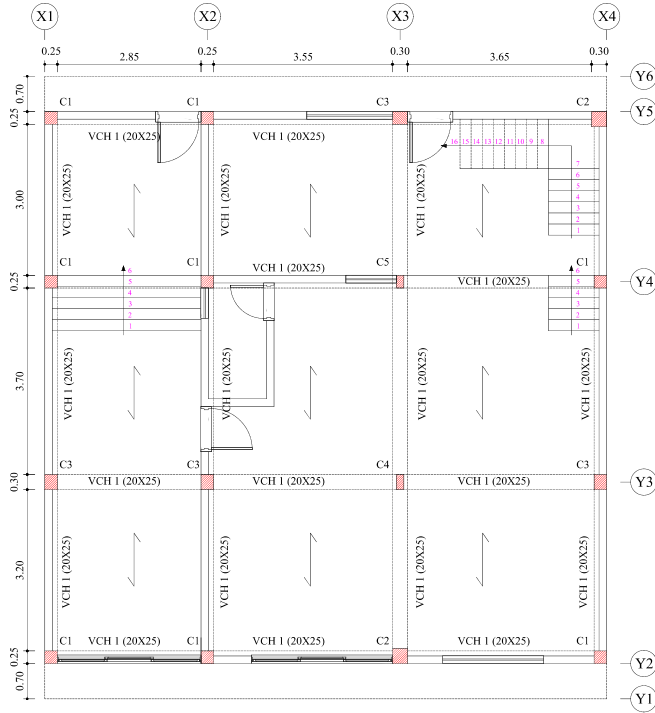
C2: 0.30x0.35 m

C3: 0.25x0.30 m

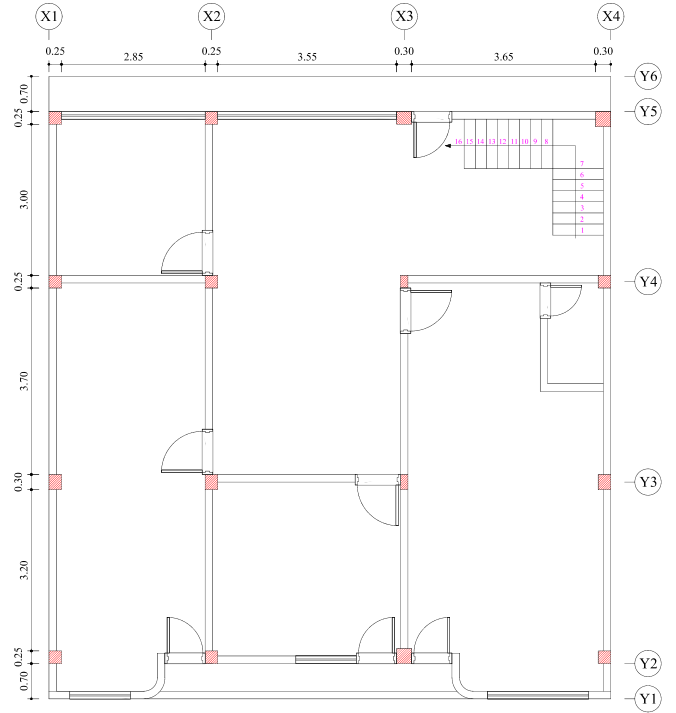
C4: 0.15x0.30 m

C5: 0.15x0.25 m

Sentido de techado : ←

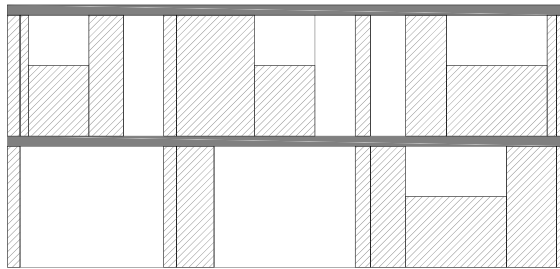


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/150



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/150

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/150

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Tabiques sin columnetas y alfeizar sin junta



No hay union entre el muro y la columna, acero corroído





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 12.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Av. Puyllucana (carretera a celendin) Pisos construidos: 2 pisos  
Familia: Moreno Palacios N° de integrantes de familia: 4 personas  
Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 9 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida con ladrillo artesanal, hay muros no portantes sin arriostramiento como son los de la fachada, voladisos en los dos pisos, cimentada en terreno con pendiente media la losa aligerada presenta cangrejas y humedad, esta construida solo por vigas chatas.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo:

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo	Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Fabricación:	Artesanal		Tipo:	Aligerado
	Dimensiones:	9x13x23		Peralte:	20 cm
	Espeor de Juntas:	2.5 cm			
	Revestimiento:	Tarrajea			
Columnas	Concreto		Vigas	Concreto	
	Dimensiones:	0.25x0.25		Dimensiones:	0.20x0.25

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: _____	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Los muros presentan humedad, pues no hay una adecuada altura del sobrecimiento.</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

**3.Análisis por sismo:**

**3.1. Densidad de muros:**

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\sum VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR=$ Resistencia al corte (kN)= $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$



Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$



Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
48.28	20.47	331.50	1.44	1.33	1.088	2.99	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
48.28	20.47	331.50	1.06	1.33	0.797	2.19	-	-	Inadecuado

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.79	0.13	4.44	2	0.04	0.21	0.89	1.90	1.00	0.23	0.4225	Estable
M2	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.21	0.79	1.68	1.00	0.17	0.4225	Estable
M3	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.21	0.57	1.20	1.00	0.17	0.4225	Estable
M4	2.40	0.87	0.13	4.89	2	0.05	0.21	0.98	2.09	1.00	0.29	0.4225	Estable
M5	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.36	2.00	0.12	0.4225	Estable
M6	2.40	2.60	0.13	14.60	2	0.12	0.43	2.94	12.48	2.00	1.33	0.4225	Inestable
M7	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.36	2.00	0.34	0.4225	Estable
M8	2.40	1.35	0.13	7.58	2	0.07	0.43	1.53	6.48	2.00	0.85	0.4225	Inestable
M9	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.36	2.00	0.12	0.4225	Estable
M10	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.36	2.00	0.34	0.4225	Estable
M11	2.40	0.79	0.13	4.44	2	0.04	0.43	0.89	3.79	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M12	0.86	2.4	0.13	4.83	2	0.13	0.43	0.97	4.13	2.00	0.18	0.4225	Estable
M13	1.75	2.4	0.13	9.83	2	0.08	0.43	1.98	8.40	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M14	2.40	0.79	0.13	4.44	2	0.04	0.43	0.89	3.79	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M15	1.00	1.4	0.13	3.28	2	0.13	0.43	0.66	2.80	2.00	0.25	0.4225	Estable
M16	2.40	0.81	0.13	4.55	2	0.04	0.43	0.92	3.89	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M17	2.40	2.01	0.13	11.29	2	0.10	0.43	2.27	9.65	2.00	1.12	0.4225	Inestable
M18	2.40	0.89	0.13	5.00	2	0.05	0.43	1.01	4.27	2.00	0.58	0.4225	Inestable
M19	2.05	2.4	0.13	11.51	2	0.06	0.43	2.32	9.84	2.00	0.53	0.4225	Inestable
M20	2.40	0.81	0.13	4.55	2	0.04	0.43	0.92	3.89	2.00	0.46	0.4225	Inestable
M21	1.30	1.4	0.13	4.26	2	0.12	0.43	0.86	3.64	2.00	0.39	0.4225	Estable

Nota: Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable  
Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

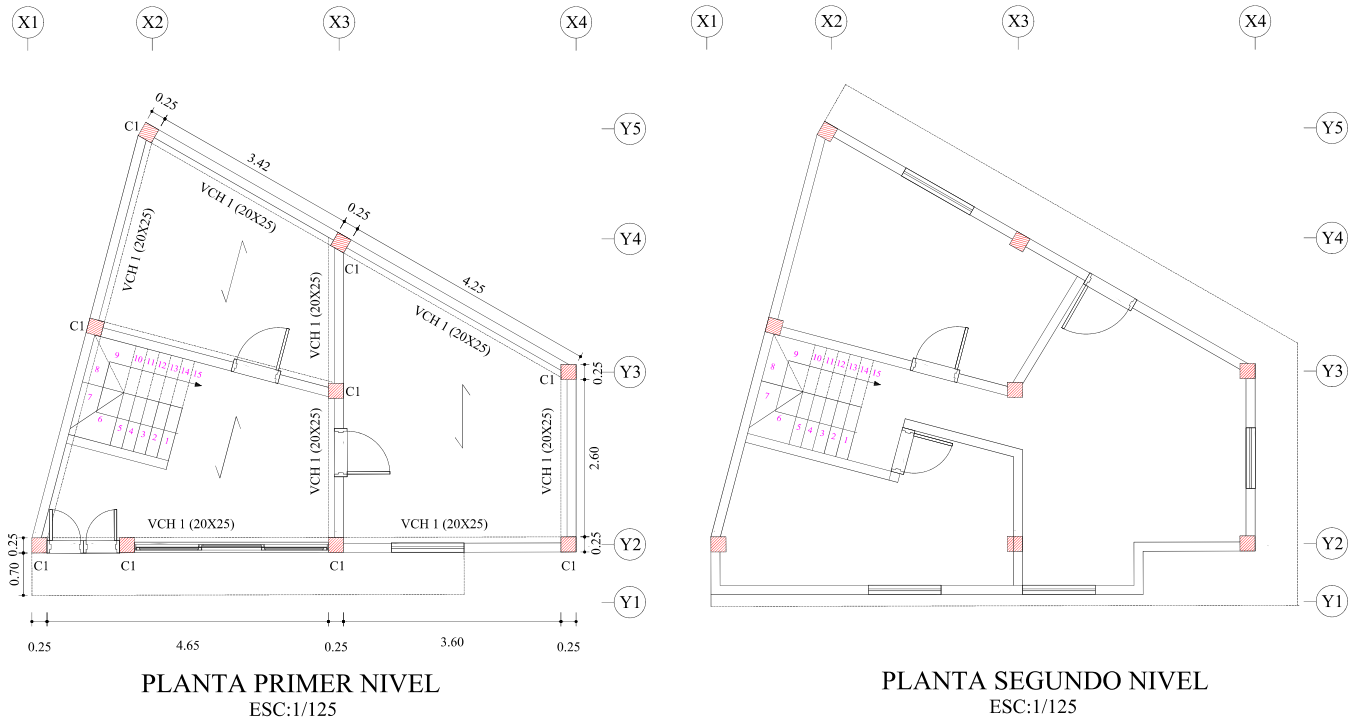
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad es adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel todos los muros son estables y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre terreno rocoso

PLANOS DE VIVIENDA

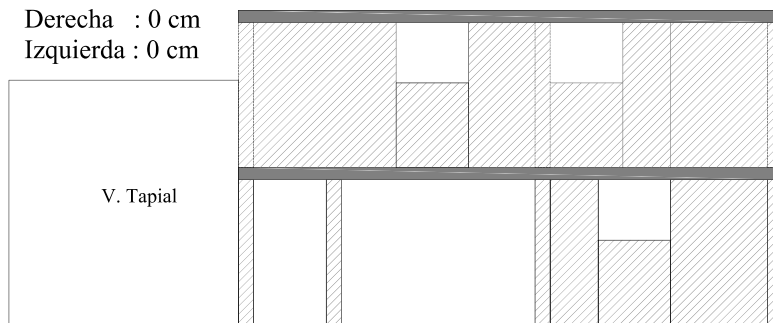
Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

Sentido de techado : ←



Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Tabiques sin columnetas y alféizar sin junta



Vista interior de la vivienda



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 13.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. El Comercio Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Municipalidad de Puyllucana N° de integrantes de familia: 2 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 15 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, presenta muchas fisuras en los muros portantes, humedad en la losa aligerada. Y la tabiquería no esta separada de las columnas.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.45</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.35, 0.25x0.50</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>La vivienda presenta muchas fisuras en muros y columnas.</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	
	Alto	0.5		Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular	1		Medio	
	Malo			Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
68.91	11.35	262.30	2.85	1.05	2.713	4.13	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
68.91	11.35	262.30	2.41	1.05	2.292	3.49	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	3.00	1.40	0.13	9.83	2	0.06	0.34	1.98	6.59	1.57	0.85	0.4225	Inestable
M2	1.25	1.40	0.13	4.10	2	0.12	0.34	0.82	2.75	1.57	0.28	0.4225	Estable
M3	1.35	1.40	0.13	4.42	2	0.11	0.34	0.89	2.97	1.57	0.32	0.4225	Estable
M4	1.40	1.40	0.13	4.59	2	0.11	0.34	0.92	3.08	1.57	0.34	0.4225	Estable
M5	3.50	1.40	0.13	11.47	2	0.05	0.34	2.31	7.69	1.57	0.96	0.4225	Inestable
M6	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.34	0.66	2.20	1.57	0.20	0.4225	Estable
M7	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.34	0.66	2.20	1.57	0.20	0.4225	Estable
M8	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.34	0.96	3.20	1.57	0.45	0.4225	Inestable
M9	3.50	1.40	0.13	11.47	2	0.05	0.34	2.31	7.69	1.57	0.96	0.4225	Inestable
M10	3.50	1.4	0.13	11.47	2	0.05	0.34	2.31	7.69	1.57	0.96	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables	2
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

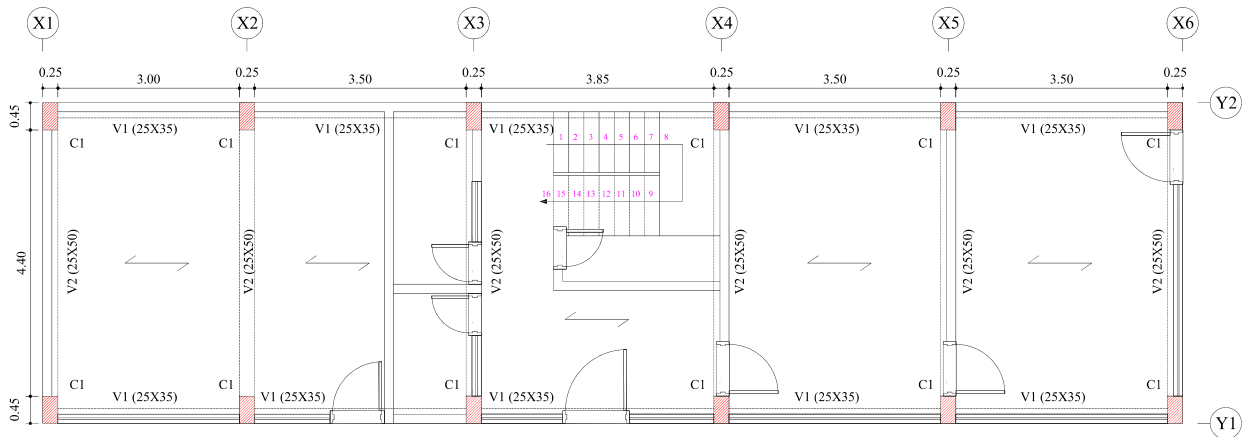
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es también adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una pendiente media asentado sobre terreno rocoso

PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.45 m

Sentido de techado : ←



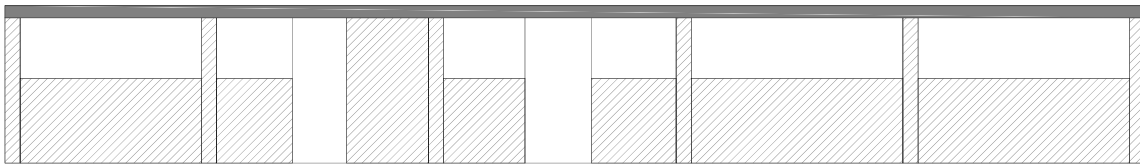
PLANTA PRIMER NIVEL

ESC:1/125

Juntas sísmicas

Derecha : 0 cm

Izquierda : 0 cm



FACHADA

ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Fisura diagonal

Fisura diagonal en muro portante de la vivienda



Humedad en viga y losa aligerada

Eflorescencias en viga y humedad en losa aligerada





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 14.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Amaru Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Mejía Cortez N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 10 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, presenta muchas cangrejas  
humedad en la losa aligerada, acero al descubierto. Para las puertas y porton se ha picado el muro hasta el acero  
para poder fijarlo.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>4 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.15x0.30</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25, 0.25x0.40</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>La vivienda presenta muchas fisuras en muros y</u> <u>columnas.</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos			1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos			Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	$V = ZUCSP/R$ kN/m2	$A_e$ m2	$A_r$ m2					
					Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
55.95	19.26	361.51	1.29	1.45	0.894	2.31	329.84	0.91	Calcular VR
Análisis en el sentido "Y"									
55.95	19.26	361.51	2.60	1.45	1.798	4.65	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	$P_e$	C1	m	$F_i/P_i$	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (F_i/P_i) \cdot C1 \cdot P_e$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t^2$	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	1.60	1.40	0.13	5.24	2	0.11	0.22	1.05	2.27	1.01	0.28	0.4225	Estable
M2	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.22	1.07	2.31	1.01	0.73	0.4225	Inestable
M3	1.40	3.14	0.13	10.29	2	0.50	0.43	2.07	8.91	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M4	1.40	4.55	0.13	14.91	2	0.50	0.43	3.00	12.92	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M5	1.40	4.68	0.13	15.33	2	0.50	0.43	3.09	13.28	2.03	1.99	0.4225	Inestable
M6	2.40	2.75	0.13	15.44	2	0.06	0.43	3.11	13.38	2.03	0.64	0.4225	Inestable
M7	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.43	0.51	2.19	2.03	0.35	0.4225	Estable
M8	2.40	3.76	0.13	21.12	2	0.13	0.43	4.25	18.30	2.03	1.51	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.58	0.13	3.26	2	0.13	0.43	0.66	2.82	2.03	1.46	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

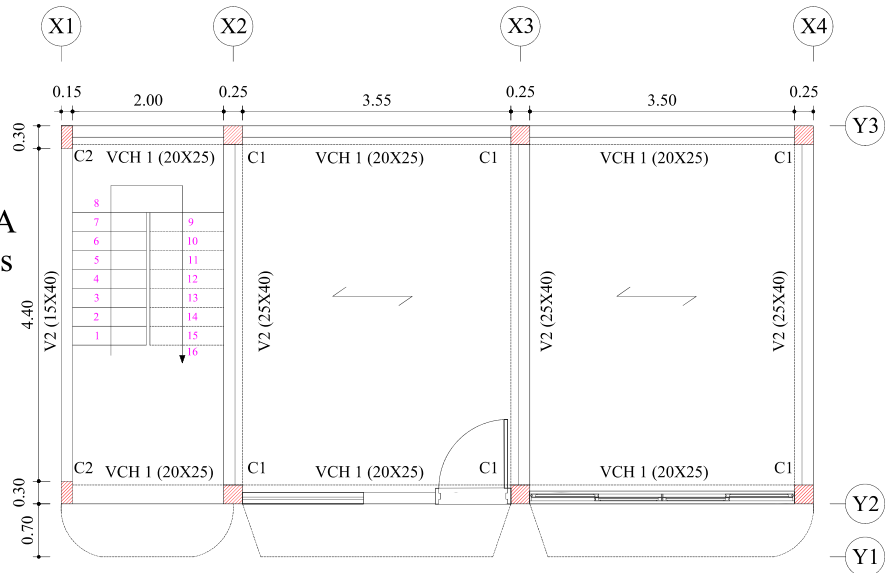
#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

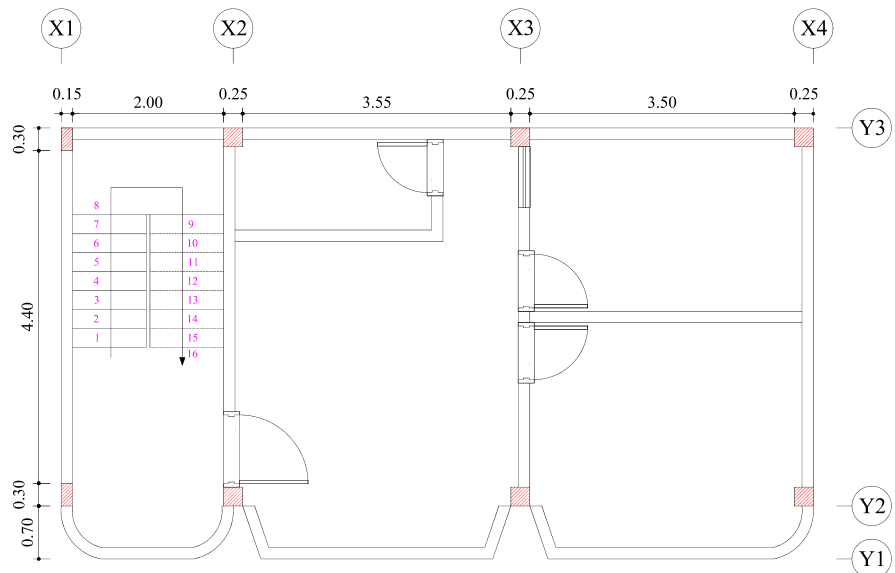
Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa

PLANOS DE VIVIENDA  
 Dimensiones de columnas  
 C1: 0.25x0.25 m  
 C2: 0.15x0.30 m  
 Sentido de techado : ←

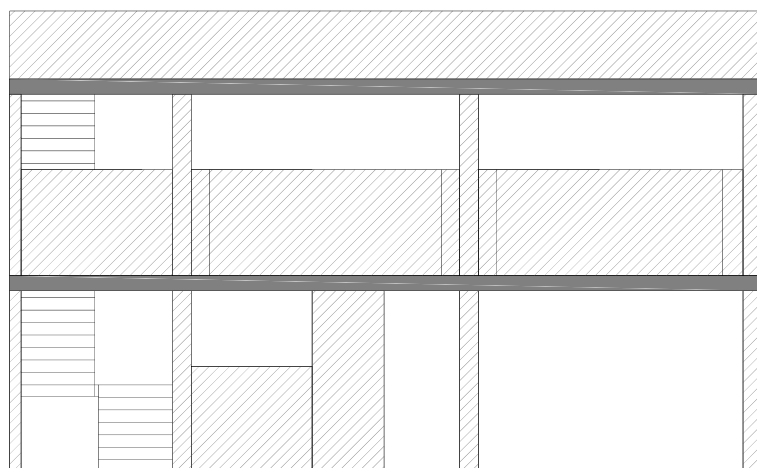


PLANTA PRIMER NIVEL  
 ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
 ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



FACHADA  
 ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Cangrejas en viga chata de la vivienda



Deficiencias en la conexión viga columna



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 15.0  
Fecha de encuesta: 03/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Psj. El jardín Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Huingo Aguilar N° de integrantes de familia: 7 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 2 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, presenta fisuras en los alfeizar,  
los muros portantes y tabiques no estan arriostrados.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Tarrajeado</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.30, 0.30x0.30</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25, 0.20x0.30</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>No hay continuidad de elementos estructurales</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

## 2.5. Estado actual de la vivienda:

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

### 2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

## 3. Análisis por sismo:

### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/Ar \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\sum VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)= $Ae(0.5v'm.\alpha+0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
					Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
82.74	17.81	494.35	0.99	1.98	0.503	1.20	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
82.74	17.81	494.35	1.42	1.98	0.717	1.71	-	-	Inadecuado

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	1.55	0.13	8.70	2	0.07	0.22	1.75	3.90	1.05	0.45	0.4225	Inestable
M2	1.50	1.40	0.13	4.91	2	0.11	0.22	0.99	2.20	1.05	0.25	0.4225	Estable
M3	2.40	1.35	0.13	7.58	2	0.07	0.22	1.53	3.40	1.05	0.45	0.4225	Inestable
M4	2.40	1.15	0.13	6.46	2	0.13	0.22	1.30	2.90	1.05	0.76	0.4225	Inestable
M5	1.45	1.40	0.13	4.75	2	0.11	0.22	0.96	2.13	1.05	0.25	0.4225	Estable
M6	2.40	2.00	0.13	11.23	2	0.10	0.22	2.26	5.04	1.05	0.59	0.4225	Inestable
M7	2.40	1.60	0.13	8.99	2	0.09	0.22	1.81	4.03	1.05	0.53	0.4225	Inestable
M8	2.40	2.65	0.13	14.88	2	0.12	0.22	3.00	6.67	1.05	0.70	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.40	0.13	2.25	2	0.03	0.22	0.45	1.01	1.05	0.18	0.4225	Estable
M10	1.50	1.40	0.13	4.91	2	0.11	0.22	0.99	2.20	1.05	0.25	0.4225	Estable
M11	2.40	1.10	0.13	6.18	2	0.06	0.22	1.24	2.77	1.05	0.36	0.4225	Estable
M12	2.40	2.35	0.13	13.20	2	0.11	0.22	2.66	5.92	1.05	0.68	0.4225	Inestable
M13	1.40	1.00	0.13	3.28	2	0.50	0.22	0.66	1.47	1.05	1.03	0.4225	Inestable
M14	1.80	2.40	0.13	10.11	2	0.07	0.22	2.03	4.53	1.05	0.23	0.4225	Estable
M15	1.21	2.40	0.13	6.80	2	0.10	0.22	1.37	3.05	1.05	0.16	0.4225	Estable
M16	2.40	2.76	0.13	15.50	2	0.12	0.22	3.12	6.95	1.05	0.71	0.4225	Inestable
M17	1.40	1.00	0.13	3.28	2	0.50	0.22	0.66	1.47	1.05	1.03	0.4225	Inestable
M18	2.40	2.30	0.13	12.92	2	0.11	0.22	2.60	5.79	1.05	0.68	0.4225	Inestable
M19	2.40	1.97	0.13	11.06	2	0.10	0.45	2.23	9.92	2.10	1.17	0.4225	Inestable
M20	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.45	0.79	3.53	2.10	0.35	0.4225	Estable
M21	2.40	3.46	0.13	19.43	2	0.13	0.45	3.91	17.43	2.10	1.51	0.4225	Inestable
M22	1.45	1.40	0.13	4.75	2	0.11	0.45	0.96	4.26	2.10	0.49	0.4225	Inestable
M23	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.45	1.13	5.04	2.10	0.60	0.4225	Inestable
M24	2.60	1.40	0.13	8.52	2	0.06	0.45	1.71	7.64	2.10	0.85	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	Mala calidad	3	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad también es inadecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel la mayoría de muros es inestable y en el segundo la mayoría de muros también son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa



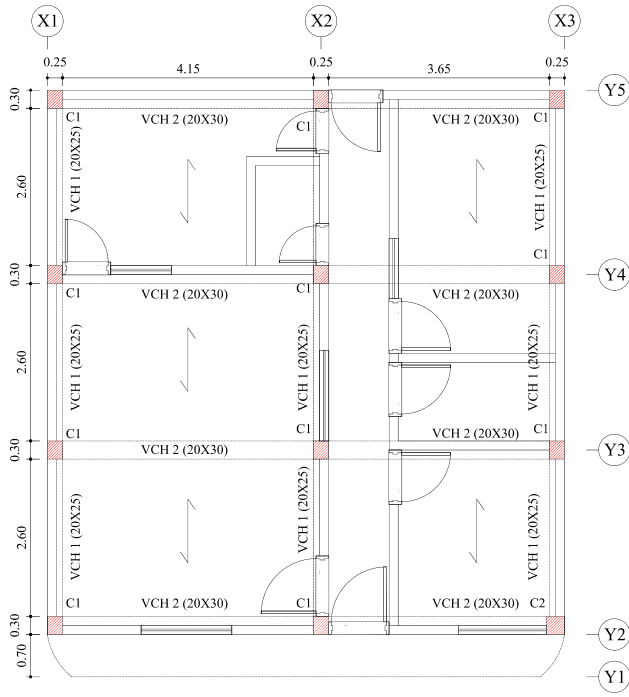
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

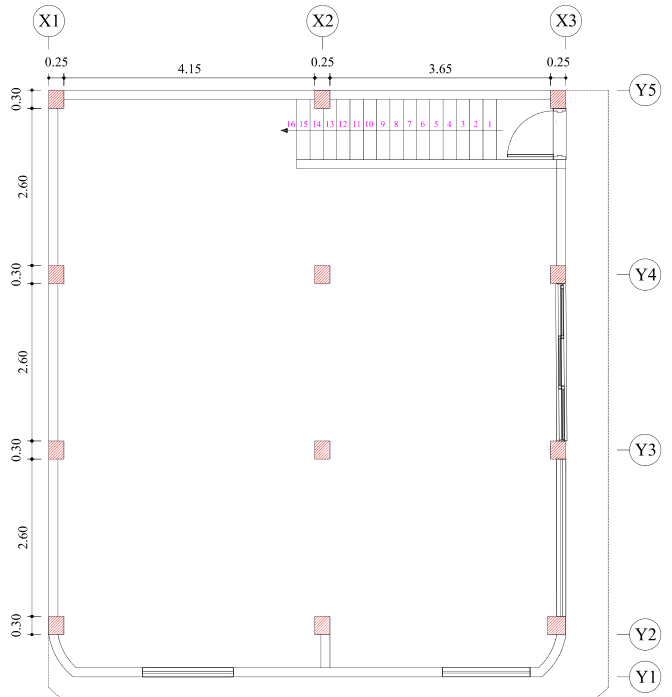
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ←

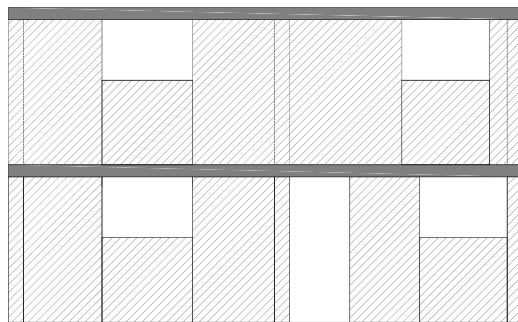


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Grosor de junta mayor de 15mm en la vivienda



Medida de la columna al interior de la vivienda



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 16.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. El Comercio Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Huaman Reyes N° de integrantes de familia: 6 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 10 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, hay presencia de humedad y cangerjeras, se ha picado la columna hasta el acero aumentando la corrosión y afectando el sistema estructural.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo		
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>			Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>			Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>				
Columnas	Concreto		Vigas		
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto Dimensiones: <u>0.20x0.25, 0.25x0.40</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	_____ _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales	
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.	

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       → Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae	Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
48.09	18.07	291.44	0.77	1.17	0.664	1.61	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
48.09	18.07	291.44	1.99	1.17	1.706	4.14	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi) C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup> kN-m/m	25t2 kN-m/m	Ma/Mr Adim.
M1	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.22	0.57	1.21	1.01	0.17	0.4225	Estable
M2	1.40	0.70	0.13	2.29	2	0.50	0.22	0.46	0.99	1.01	0.99	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.57	0.13	3.20	2	0.03	0.43	0.64	2.76	2.01	0.35	0.4225	Estable
M4	2.69	1.40	0.13	8.81	2	0.06	0.43	1.77	7.59	2.01	0.87	0.4225	Inestable
M5	2.40	0.58	0.13	3.26	2	0.03	0.43	0.66	2.80	2.01	0.35	0.4225	Estable
M6	2.40	0.57	0.13	3.20	2	0.03	0.43	0.64	2.76	2.01	0.35	0.4225	Estable
M7	1.72	1.40	0.13	5.63	2	0.10	0.43	1.13	4.85	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M8	2.40	0.57	0.13	3.20	2	0.03	0.43	0.64	2.76	2.01	0.35	0.4225	Estable
M9	2.40	2.50	0.13	14.04	2	0.11	0.43	2.83	12.09	2.01	1.30	0.4225	Inestable
M10	2.40	3.25	0.13	18.25	2	0.13	0.43	3.67	15.71	2.01	1.47	0.4225	Inestable
M11	2.40	1.30	0.13	7.30	2	0.06	0.43	1.47	6.28	2.01	0.70	0.4225	Inestable
M12	1.40	1.00	0.13	3.28	2	0.50	0.43	0.66	2.82	2.01	1.97	0.4225	Inestable
M13	2.40	1.06	0.13	5.95	2	0.06	0.43	1.20	5.12	2.01	0.70	0.4225	Inestable
M14	0.70	1.40	0.13	2.29	2	0.13	0.43	0.46	1.97	2.01	0.13	0.4225	Estable
M15	2.40	2.80	0.13	15.72	2	0.12	0.43	3.16	13.54	2.01	1.36	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable  
Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

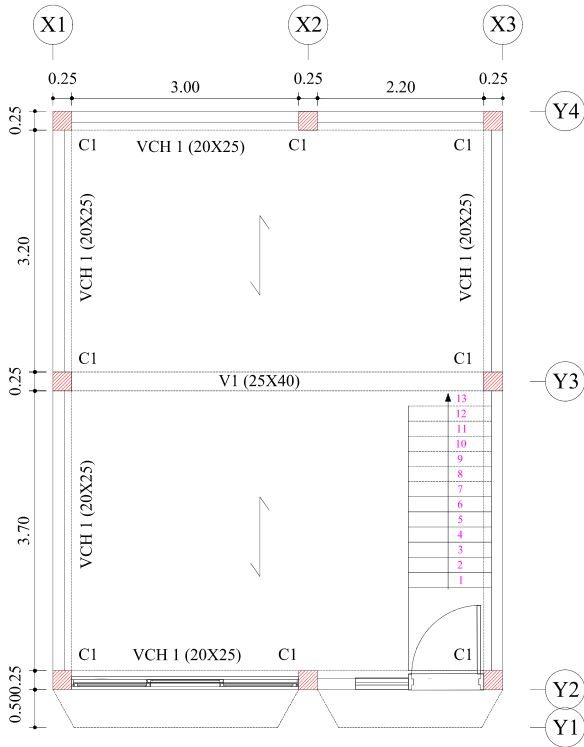
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa

# PLANOS DE VIVIENDA

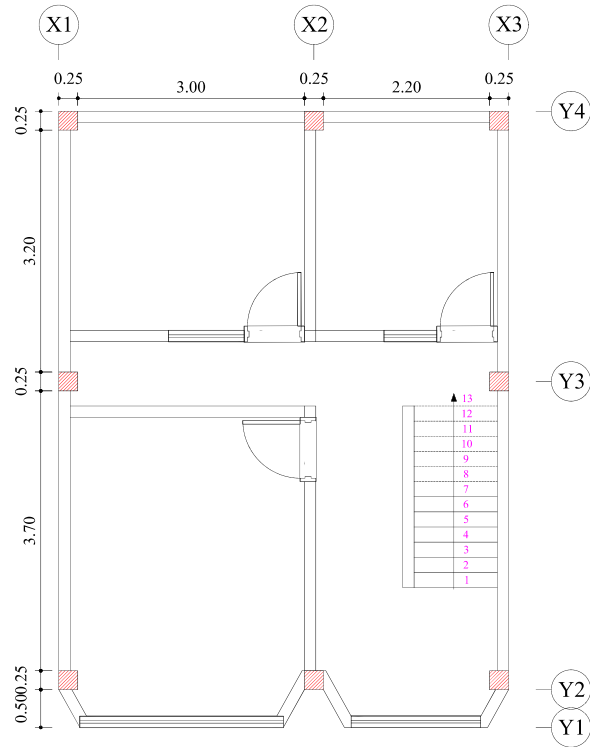
Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

Sentido de techado : ←

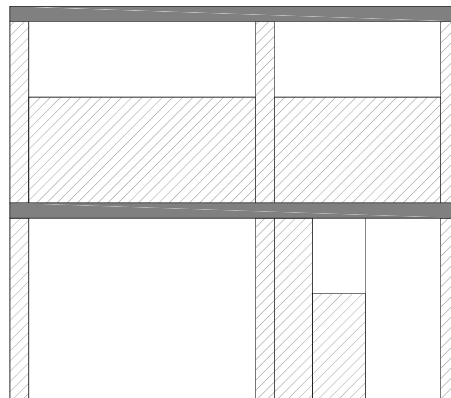


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Alféizar  
sin junta

Exposicion del acero y alfeizar sin juntas



Misma calidad de  
concreto

Concreto utilizado en el sobrecimiento y columna



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 17.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Psje. La amistad Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Palacios Diaz N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 10 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con bloqueta de concreto y ladrillo artesanal en los parapetos. En el interior de la vivienda hay muchas deficiencias constructivas, como el llenado de la viga solera con piedra mediana y la losa ha sido construida con madera rolliza como soporte donde se ha vacado una losita de 5 cm, debido a este peso se ha deflectado la losa.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23, 19x19x39</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.20</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>En esta vivienda no encontramos diafragma rígido pues la losa esta construida con madera y la esta deflectada y proxima a fallar.</u> _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento



**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	
	Alto	0.5		Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala CM</span>				Alto	2
			Exposición de armadura	Nulo	
				Medio	
				Alto	2
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos			1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos	0.5	Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	0.5
	Algunos			Algunos	
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala	3	Alto	3

Calificación

Estado actual

Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	$V = ZUCSP/R$ kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
22.56	21.85	165.37	1.07	0.66	1.621	4.75	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
22.56	21.85	165.37	1.11	0.66	1.671	4.90	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (Fi/Pi) \cdot C1 \cdot Pe$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t^2$	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	1.78	0.13	10.00	2	0.09	0.43	2.01	8.63	2.02	1.01	0.4225	Inestable
M2	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.40	2.02	0.34	0.4225	Estable
M3	2.40	1.78	0.13	10.00	2	0.09	0.43	2.01	8.63	2.02	1.01	0.4225	Inestable
M4	0.90	4.75	0.13	10.00	2	0.50	0.43	2.01	8.64	2.02	0.82	0.4225	Inestable
M5	0.90	4.95	0.13	10.42	2	0.50	0.43	2.10	9.00	2.02	0.82	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada

La calidad de los materiales es mala, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel todos los muros son estables y en el segundo la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre terreno rocoso

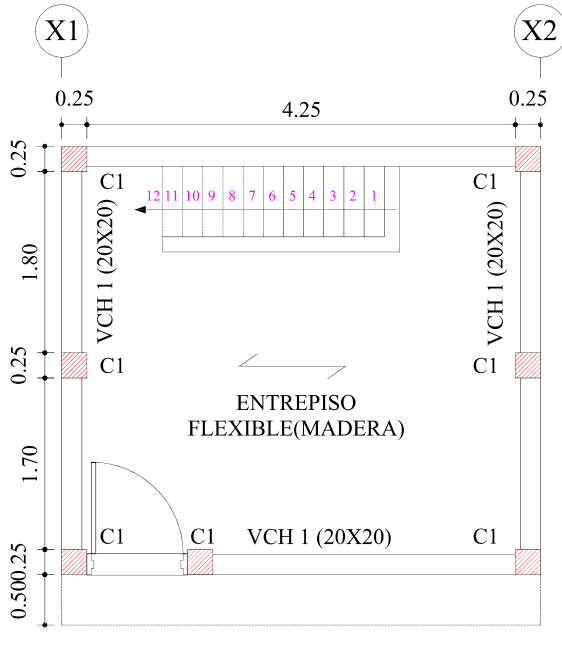
# PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

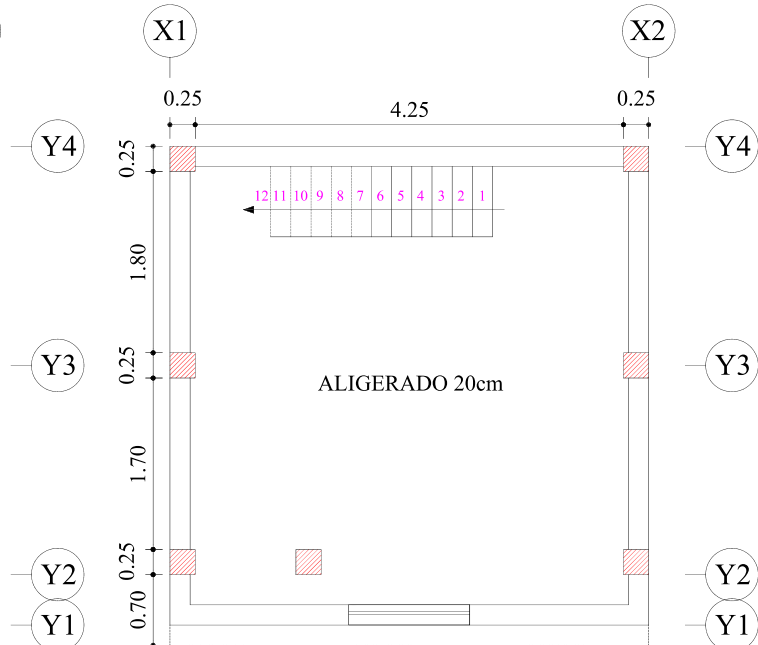
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado :  $\leftarrow$

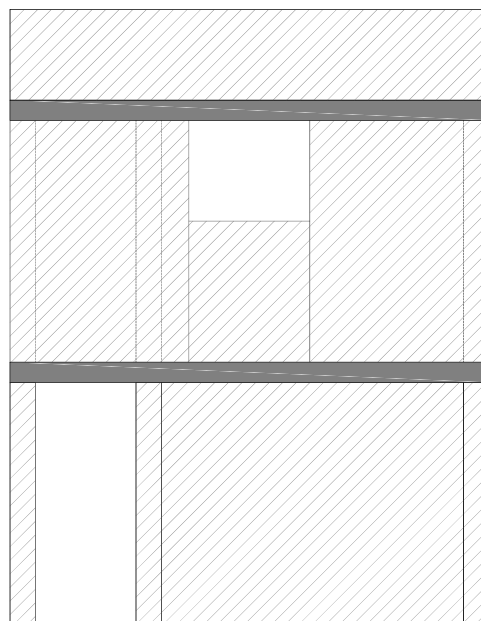


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/75



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/75

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/75

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Piso flexible compuesto de viguetas de madera y una losita de 5cm de concreto, además de tener cangrejas en viga chata



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 18.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Av. Carretera a Celendín Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Estacio Diaz N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 15 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida en ladera, el primer piso no tiene escalera es independiente de los demas pisos. En esta vivienda se ve mucha humedad producto de haber construido la pared pegado al terreno, siendo muy peligroso si hay un deslizamiento producto de las intensas lluvias. Como vemos hay dos niveles en esta vivienda. Tambien en la losa aligerada se ve mucha filtración.

**2. Aspectos técnicos:**

**Pendiente y tipo de suelo:**

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)

Tipo de suelo :

Roca fracturada

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artesanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Espesor de Juntas:	3 cm		Peralte: 20 cm
	Revestimiento:	Sin tarrajear		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.30x0.30		Concreto
			Dimensiones: 0.20x0.30, 0.30x0.50	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: _____	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input checked="" type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>Podemos ver vivienda en dos niveles independientes el primer piso presenta mucha humedad y hay fisuras en los muros portantes.</u> _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	
	Alto	0.5		Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	0.5
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Algunos					
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos				
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala	3	Alto	3

Calificación
Estado actual
Mala calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
76.77	17.01	438.05	1.24	1.75	0.705	1.61	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
76.77	17.01	438.05	1.92	1.75	1.098	2.51	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	0.95	1.40	0.13	3.11	2	0.13	0.22	0.63	1.35	1.01	0.12	0.4225	Estable
M2	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.13	0.22	0.96	2.06	1.01	0.73	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.43	0.85	3.64	2.02	0.47	0.4225	Inestable
M4	3.28	1.40	0.13	10.75	2	0.05	0.43	2.16	9.29	2.02	1.09	0.4225	Inestable
M5	2.40	0.70	0.13	3.93	2	0.04	0.43	0.79	3.40	2.02	0.47	0.4225	Inestable
M6	2.80	0.90	0.13	5.90	2	0.04	0.43	1.19	5.10	2.02	0.63	0.4225	Inestable
M7	2.40	0.70	0.13	3.93	2	0.04	0.43	0.79	3.40	2.02	0.47	0.4225	Inestable
M8	2.38	1.40	0.13	7.80	2	0.07	0.43	1.57	6.74	2.02	0.85	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.43	0.85	3.64	2.02	0.47	0.4225	Inestable
M10	2.40	4.05	0.13	22.74	2	0.12	0.43	4.58	19.67	2.02	1.36	0.4225	Inestable
M11	2.40	2.5	0.13	14.04	2	0.11	0.43	2.83	12.14	2.02	1.31	0.4225	Inestable
M12	2.40	1.1	0.13	6.18	2	0.05	0.43	1.24	5.34	2.02	0.58	0.4225	Inestable
M13	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.40	2.02	0.34	0.4225	Estable
M14	2.40	1.1	0.13	6.18	2	0.05	0.43	1.24	5.34	2.02	0.58	0.4225	Inestable
M15	2.40	2.6	0.13	14.60	2	0.12	0.43	2.94	12.63	2.02	1.35	0.4225	Inestable
M16	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.40	2.02	0.34	0.4225	Estable
M17	2.40	1	0.13	5.62	2	0.13	0.43	1.13	4.86	2.02	1.46	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9
Alta

Diagnóstico:

La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada

La calidad de los materiales es malo, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado roca fracturada

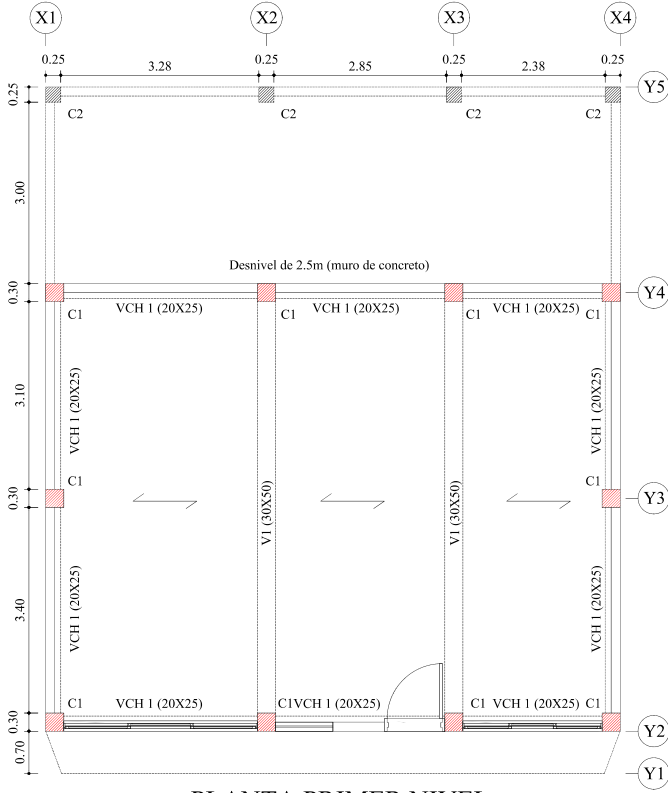
**PLANOS DE VIVIENDA**

Dimensiones de columnas

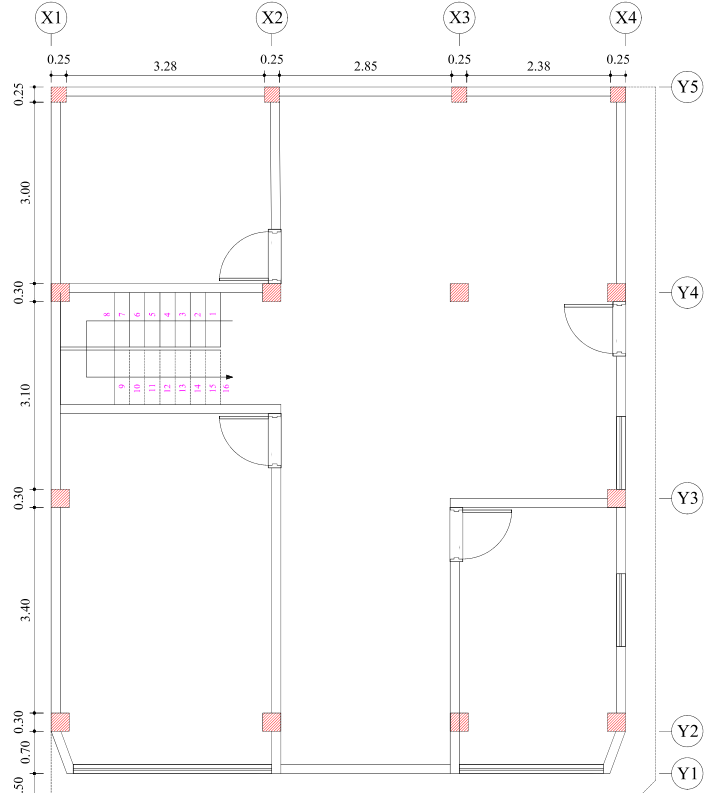
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ↙

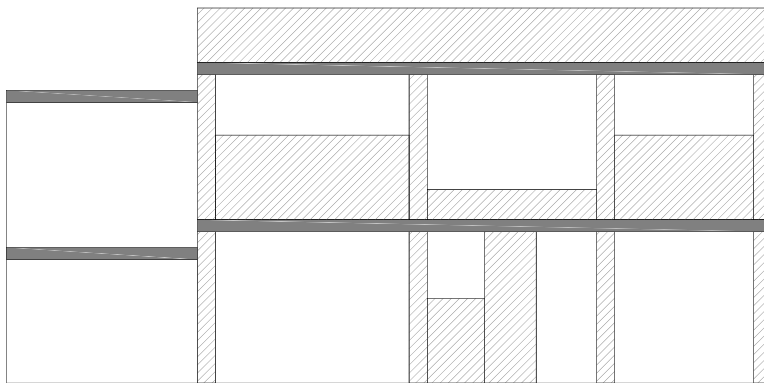


**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESC:1/125



**PLANTA SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



**FACHADA**  
ESC:1/125



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Eflorescencias y humedad en muro portante, este muro se encuentra construido a la vez como muro de contención de la vivienda, demas se puede notar fisuras producto del empuje del terreno.



Falta de junta sísmica entre viviendas



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 19.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Av. Carretera a Celendín Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Cerquín Díaz N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 5 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, tienes muros no arriostrados.  
En esta vivienda se ve mucha humedad producto de haber construido la pared pegado al terreno, siendo muy peligroso si hay un deslizamiento producto de las intensas lluvias. Como vemos hay dos niveles en esta vivienda.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Roca fracturada

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>3 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.15x0.30</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input checked="" type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<u>Podemos ver vivienda en dos niveles, el primer piso presenta mucha humedad y hay fisuras en los muros portantes.</u> _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  
 Huaycos  
 Deslizamientos  
 Inundaciones  
 Lluvia  
 Viento  
 Otros

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos				
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       →

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
49.28	16.02	264.74	1.24	1.06	1.166	2.51	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
49.28	16.02	264.74	1.76	1.06	1.657	3.56	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	1.40	1.20	0.13	3.93	2	0.50	0.22	0.79	1.77	1.05	1.03	0.4225	Inestable
M2	1.40	1.20	0.13	3.93	2	0.50	0.22	0.79	1.77	1.05	1.03	0.4225	Inestable
M3	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.45	0.79	3.53	2.10	0.35	0.4225	Estable
M4	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.45	0.79	3.53	2.10	0.35	0.4225	Estable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel los muros son inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de ladera pronunciada sobre roca fracturada

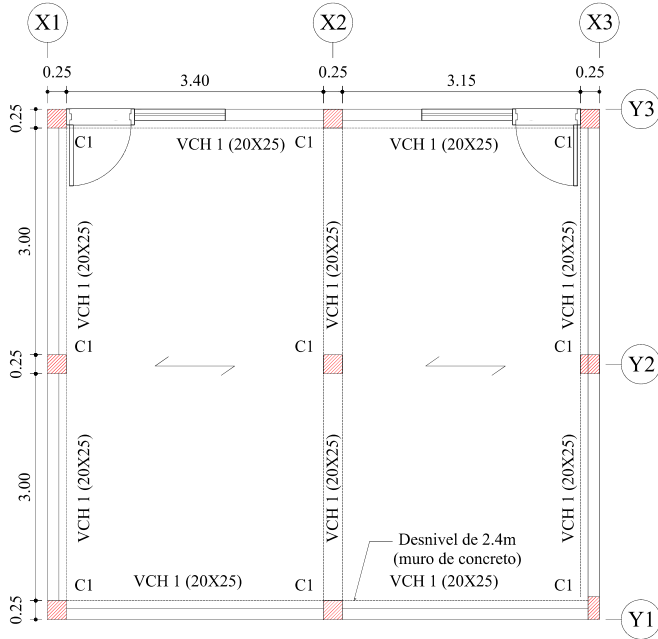
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

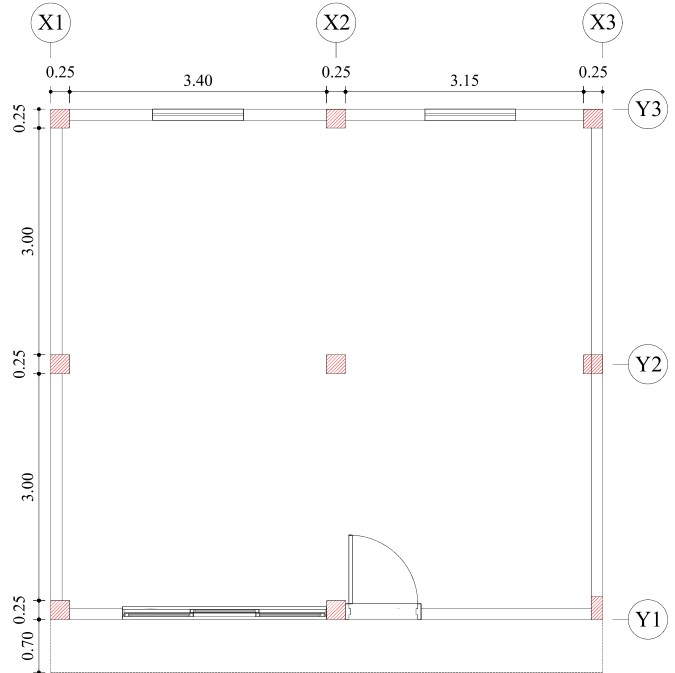
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.15x0.30 m

Sentido de techado : ←

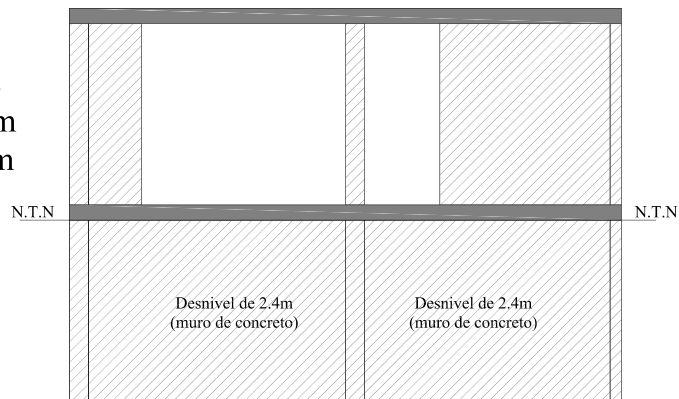


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



florescencias y humedad en muro portante, este muro se encuentra construido a la vez como muro de contención de la vivienda, además se puede notar fisuras producto del empuje del terreno.



Tabiquería sin columnetas, grosor de las juntas mayores a 15mm



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 20.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle 1 de mayo Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Requelme Gonzales N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 14 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, tienes muros no arriostrados.  
En esta vivienda se ve mucha humedad producto de haber construido la pared pegado al terreno, siendo muy peligroso si hay un deslizamiento producto de las intensas lluvias. Como vemos hay dos niveles en esta vivienda.

**2. Aspectos técnicos:**

**Pendiente y tipo de suelo:** Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  **Tipo de suelo :** Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>3 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.25x0.35</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25, 25x45</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input checked="" type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<u>Podemos ver vivienda en dos niveles, el primer piso presenta mucha humedad y hay cangrejas en las columnas y vigas soleras</u> _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento



**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	
	Alto			Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad



### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$       →

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
					Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
44.38	19.40	288.84	0.79	1.16	0.686	1.79	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
44.38	19.40	288.84	1.76	1.16	1.519	3.95	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.55	0.13	3.09	2	0.03	0.21	0.62	1.31	0.99	0.17	0.4225	Estable
M2	1.40	0.70	0.13	2.29	2	0.50	0.21	0.46	0.97	0.99	0.97	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.78	0.13	4.38	2	0.04	0.42	0.88	3.72	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M4	1.48	1.40	0.13	4.85	2	0.11	0.42	0.98	4.12	1.99	0.49	0.4225	Inestable
M5	2.40	0.73	0.13	4.10	2	0.04	0.42	0.83	3.48	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M6	0.90	2.50	0.13	5.27	2	0.50	0.42	1.06	4.47	1.99	0.80	0.4225	Inestable
M7	2.40	0.69	0.13	3.88	2	0.04	0.42	0.78	3.29	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M8	1.63	1.40	0.13	5.34	2	0.11	0.42	1.07	4.53	1.99	0.56	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.68	0.13	3.82	2	0.04	0.42	0.77	3.24	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M10	2.40	2.3	0.13	12.92	2	0.11	0.42	2.60	10.97	1.99	1.28	0.4225	Inestable
M11	2.40	2.3	0.13	12.92	2	0.11	0.42	2.60	10.97	1.99	1.28	0.4225	Inestable
M12	2.40	2.3	0.13	12.92	2	0.11	0.42	2.60	10.97	1.99	1.28	0.4225	Inestable
M13	2.40	2.21	0.13	12.41	2	0.11	0.42	2.50	10.54	1.99	1.21	0.4225	Inestable
M14	2.40	0.4	0.13	2.25	2	0.03	0.42	0.45	1.91	1.99	0.34	0.4225	Estable
M15	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.50	0.42	0.90	3.81	1.99	5.72	0.4225	Inestable
M16	0.80	1.4	0.13	2.62	2	0.13	0.42	0.53	2.23	1.99	0.17	0.4225	Estable
M17	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.04	0.42	0.90	3.81	1.99	0.46	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de ladera pronunciada asentado sobre suelo de arena arcillosa

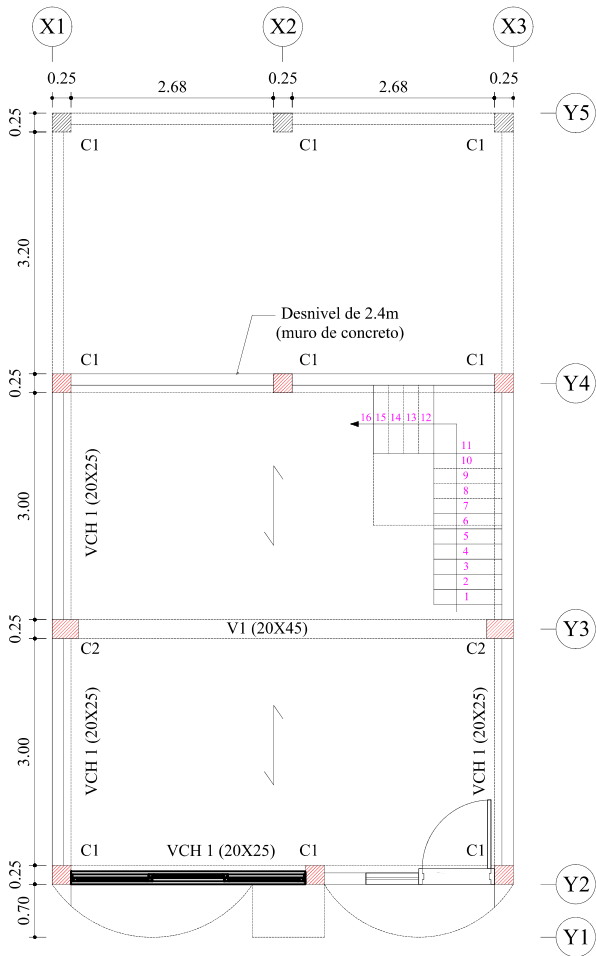
# PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

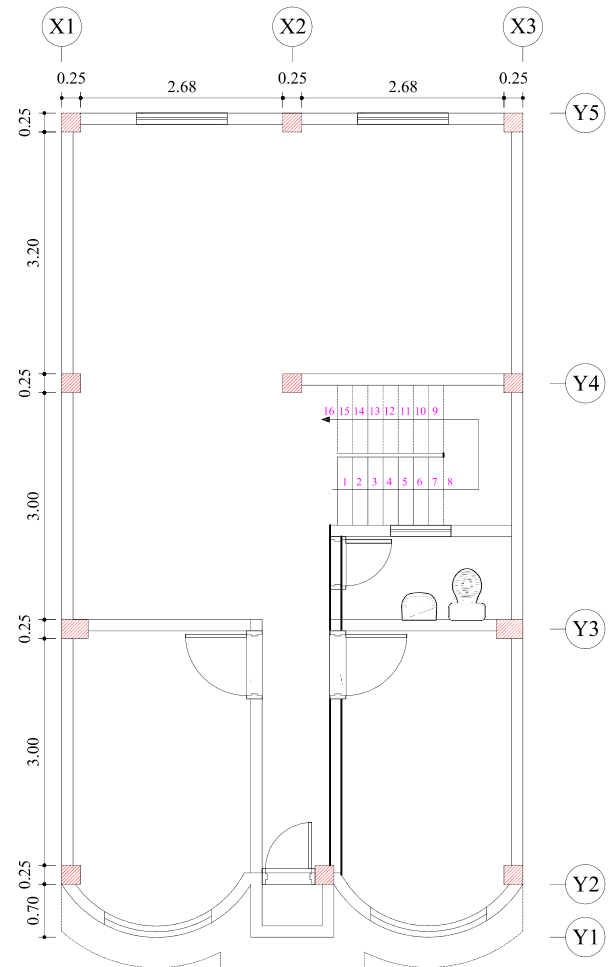
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.25x0.35 m

Sentido de techado : ←

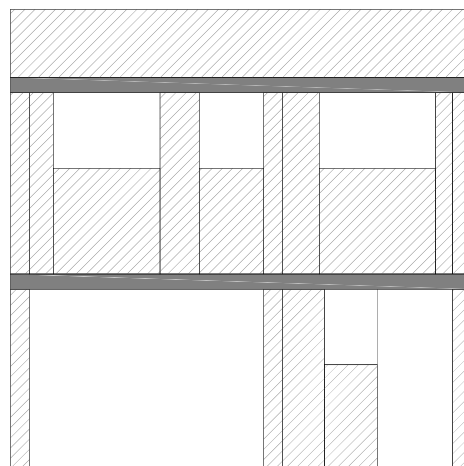


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm

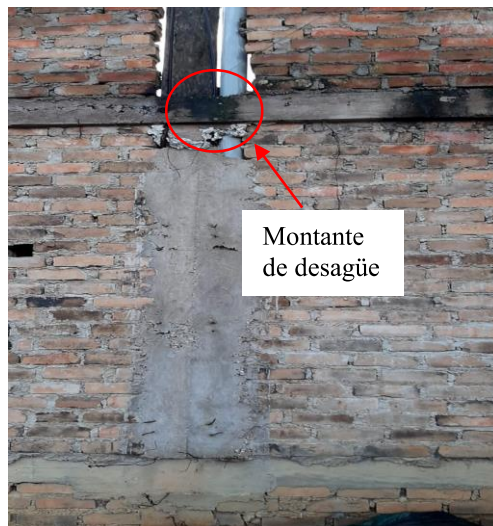


FACHADA  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Montante de desagüe

Montante de desagüe pegado a la columna, problema de unión muro columna de confinamiento



Deficiente unión muro columna

Deficiente unión muro columna y grosor de junta mayor de 15 mm



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 21.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle 1 de mayo Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Abanto Urbina N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 5 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal en regular estado, las juntas son uniformes y tienen 2cm de espesor, los elementos estructurales estan bien construidos y presentan pocos defectos.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo		
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>			Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>3 cm</u>			Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>				
Columnas	Concreto		Vigas		
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto	
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>		

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input checked="" type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____	<u>Podemos ver vivienda en dos niveles</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo	2	Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	0.5
	De cerro	1		Medio	
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Buena CM</span>				Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular FD</span>	
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	1
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos			Algunos	
	Ninguno	2		Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena	1	Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m <sup>2</sup>	$V = ZUCSP/R$ kN	$A_e$ m <sup>2</sup>	$A_r$ m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
44.88	20.77	312.67	0.37	1.25	0.297	0.83	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
44.88	20.77	312.67	2.31	1.25	1.848	5.15	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (Fi/Pi) \cdot C1 \cdot Pe$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	25t <sup>2</sup>	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m <sup>3</sup>	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	1.44	1.40	0.13	4.72	2	0.11	0.21	0.95	2.02	1.00	0.23	0.4225	Estable
M2	2.40	0.38	0.13	2.13	2	0.50	0.21	0.43	0.91	1.00	2.89	0.4225	Inestable
M3	0.80	1.40	0.13	2.62	2	0.03	0.21	0.53	1.12	1.00	0.02	0.4225	Estable
M4	2.40	0.38	0.13	2.13	2	0.03	0.21	0.43	0.91	1.00	0.17	0.4225	Estable
M5	2.40	0.63	0.13	3.54	2	0.04	0.43	0.71	3.03	2.01	0.46	0.4225	Inestable
M6	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.09	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M7	2.40	0.81	0.13	4.55	2	0.04	0.43	0.92	3.90	2.01	0.46	0.4225	Inestable
M8	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.37	2.01	0.34	0.4225	Estable
M9	2.40	0.66	0.13	3.71	2	0.04	0.43	0.75	3.18	2.01	0.46	0.4225	Inestable
M10	0.70	2.4	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.37	2.01	0.12	0.4225	Estable
M11	2.40	3.31	0.13	18.59	2	0.13	0.43	3.74	15.93	2.01	1.44	0.4225	Inestable
M12	2.40	2.2	0.13	12.36	2	0.11	0.43	2.49	10.59	2.01	1.22	0.4225	Inestable
M13	2.40	1.33	0.13	7.47	2	0.13	0.43	1.50	6.40	2.01	1.44	0.4225	Inestable
M14	0.80	1.4	0.13	2.62	2	0.13	0.43	0.53	2.25	2.01	0.17	0.4225	Estable
M15	2.40	1.43	0.13	8.03	2	0.07	0.43	1.62	6.88	2.01	0.85	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

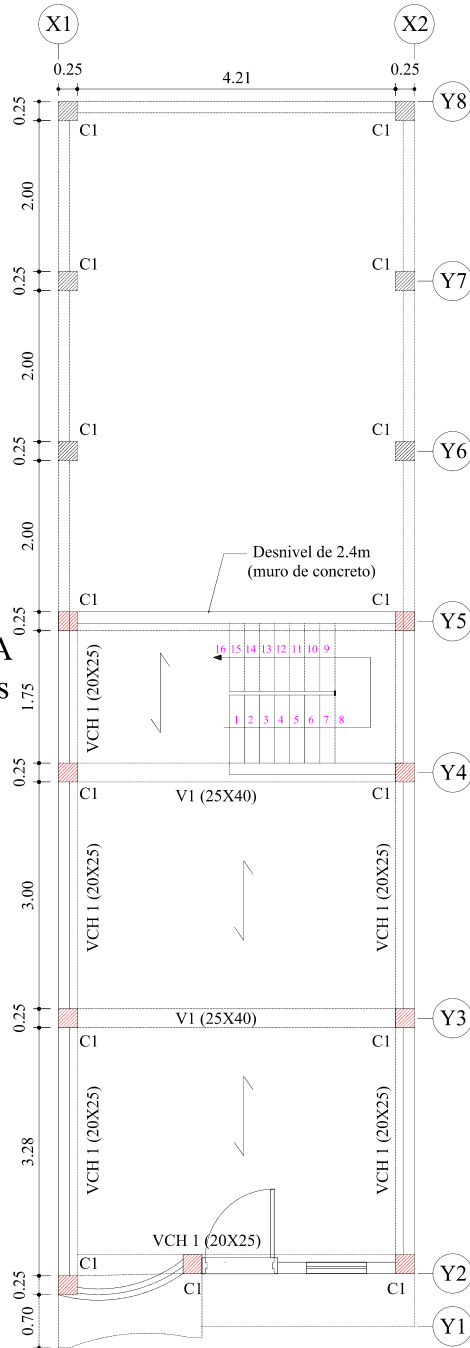
#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad	Todos inestables	

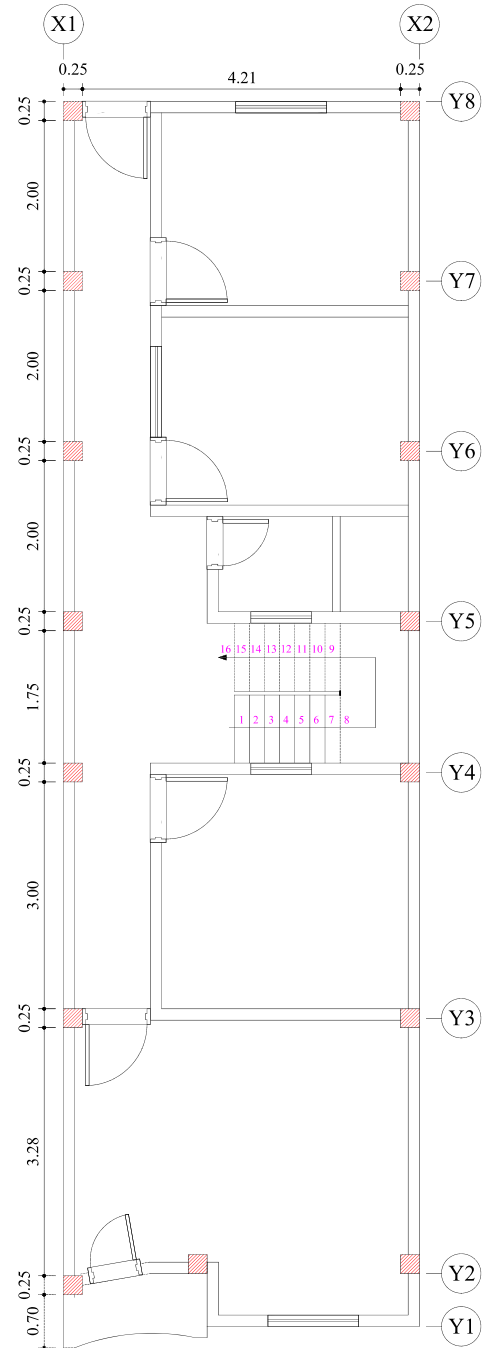
Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es buena y los factores degradantes es regular  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado arena arcillosa

PLANOS DE VIVIENDA  
 Dimensiones de columnas  
 C1: 0.25x0.25 m  
 Sentido de techado : ←

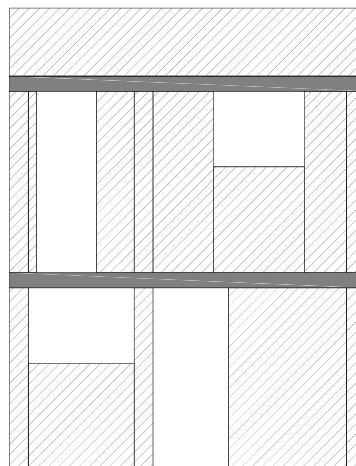


PLANTA PRIMER NIVEL  
 ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
 ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



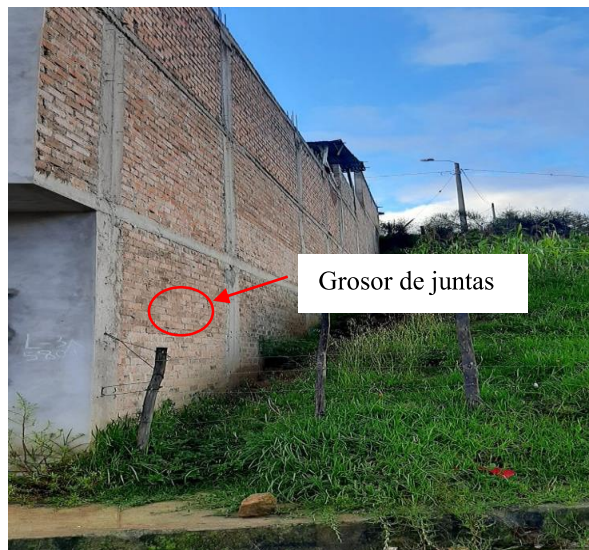
FACHADA  
 ESC:1/100



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Vista de muro portante y grosor de junta mayor de 15 mm





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 22.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle 25 de diciembre y Av. Carretera a Celendín Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Quiliche Diaz N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 8 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida en pendiente media, el ladrillo utilizado es artesanal presenta ventanas altas en el primer piso y volados haciendo de su configuración estructural deficiente ante cargas sismicas y de peso propio.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo:

Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Esesor de Juntas:	<u>3 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Sin tarrajear</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.30x0.40</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25, 0.30x0.45</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
<p>Problemas de ubicación</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas</p> <p><input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes</p> <p><input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p>	<p>Problemas estructurales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura</p> <p><input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostamiento</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p>
<p>Problemas de construcción</p> <p><input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p>	<p>Observaciones y comentarios</p> <p><u>Vivienda con ventanas altas</u></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

**3.Análisis por sismo:**

**3.1. Densidad de muros:**

Consideraciones generales
Si $A_e/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/Ar \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa): v'm=

510

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)=Ae(0.5v'm.α+0.23Pg) →

Nota: Solo se calcula VR, si 0.80<Ae/Ar<1

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
66.25	18.09	401.89	0.46	1.61	0.287	0.70	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
66.25	18.09	401.89	1.54	1.61	0.959	2.33	393.16	0.98	Calcular VR

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Res	Resultado
	a (m)	b (m)	t (m)	Pe (kN/m3)	C1 adim.	m adim.	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup> (kN-m/m)	25t2 (kN-m/m)	Ma/Mr Adim.
M1	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.21	1.13	2.39	0.99	0.29	0.4225	Estable
M2	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.13	0.21	0.96	2.03	0.99	0.72	0.4225	Inestable
M3	0.85	1.40	0.13	2.78	2	0.13	0.21	0.56	1.18	0.99	0.09	0.4225	Estable
M4	2.40	0.48	0.13	2.70	2	0.03	0.21	0.54	1.14	0.99	0.17	0.4225	Estable
M5	2.40	1.02	0.13	5.73	2	0.05	0.21	1.15	2.43	0.99	0.29	0.4225	Estable
M6	2.40	0.30	0.13	1.68	2	0.02	0.21	0.34	0.72	0.99	0.11	0.4225	Estable
M7	1.35	1.40	0.13	4.42	2	0.11	0.21	0.89	1.88	0.99	0.20	0.4225	Estable
M8	2.40	1.00	0.13	5.62	2	0.05	0.21	1.13	2.39	0.99	0.29	0.4225	Estable
M9	2.40	0.30	0.13	1.68	2	0.02	0.21	0.34	0.72	0.99	0.11	0.4225	Estable
M10	1.65	1.4	0.13	5.41	2	0.10	0.21	1.09	2.30	0.99	0.26	0.4225	Estable
M11	2.40	0.54	0.13	3.03	2	0.03	0.42	0.61	2.58	1.99	0.34	0.4225	Estable
M12	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.42	0.79	3.34	1.99	0.33	0.4225	Estable
M13	2.40	1.36	0.13	7.64	2	0.13	0.42	1.54	6.49	1.99	1.43	0.4225	Inestable
M14	0.85	1.4	0.13	2.78	2	1.30	0.42	0.56	2.37	1.99	1.87	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.6	0.13	8.99	2	0.13	0.42	1.81	7.63	1.99	1.43	0.4225	Inestable
M16	1.35	1.4	0.13	4.42	2	0.11	0.42	0.89	3.76	1.99	0.41	0.4225	Estable
M17	2.40	2.81	0.13	15.78	2	0.13	0.42	3.18	13.41	1.99	1.43	0.4225	Inestable
M18	1.35	1.4	0.13	4.42	2	0.11	0.42	0.89	3.76	1.99	0.41	0.4225	Estable
M19	2.40	2.24	0.13	12.58	2	0.13	0.42	2.53	10.69	1.99	1.43	0.4225	Inestable
M20	1.50	1.4	0.13	4.91	2	0.11	0.42	0.99	4.17	1.99	0.47	0.4225	Inestable
M21	2.40	0.67	0.13	3.76	2	0.04	0.42	0.76	3.20	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M22	2.40	1.51	0.13	8.48	2	0.07	0.42	1.71	7.20	1.99	0.85	0.4225	Inestable
M23	2.40	1.2	0.13	6.74	2	0.06	0.42	1.36	5.72	1.99	0.69	0.4225	Inestable
M24	2.40	1.35	0.13	7.58	2	0.13	0.42	1.53	6.44	1.99	1.43	0.4225	Inestable
M25	2.40	2.8	0.13	15.72	2	0.06	0.42	3.16	13.36	1.99	0.72	0.4225	Inestable
M26	2.40	2.12	0.13	11.91	2	0.11	0.42	2.40	10.11	1.99	1.21	0.4225	Inestable
M27	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.04	0.42	0.90	3.82	1.99	0.46	0.4225	Inestable
M28	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.42	0.79	3.34	1.99	0.33	0.4225	Estable
M29	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.05	0.42	1.19	5.01	1.99	0.57	0.4225	Inestable

Nota: Si Ma≤Mr, el muro es estable  
Si Ma>Mr, el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	Mala calidad	3	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad también es inadecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa

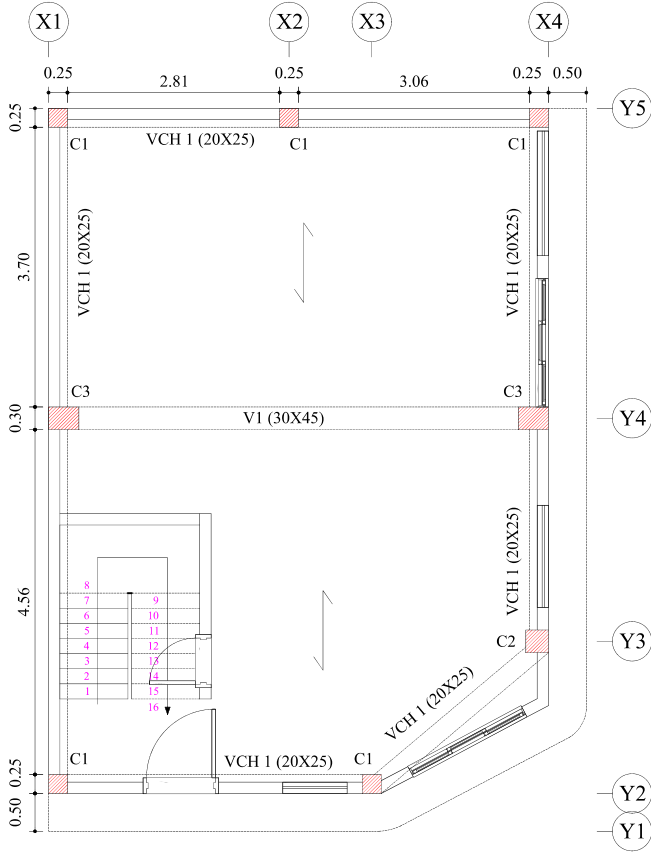
**PLANOS DE VIVIENDA**

Dimensiones de columnas

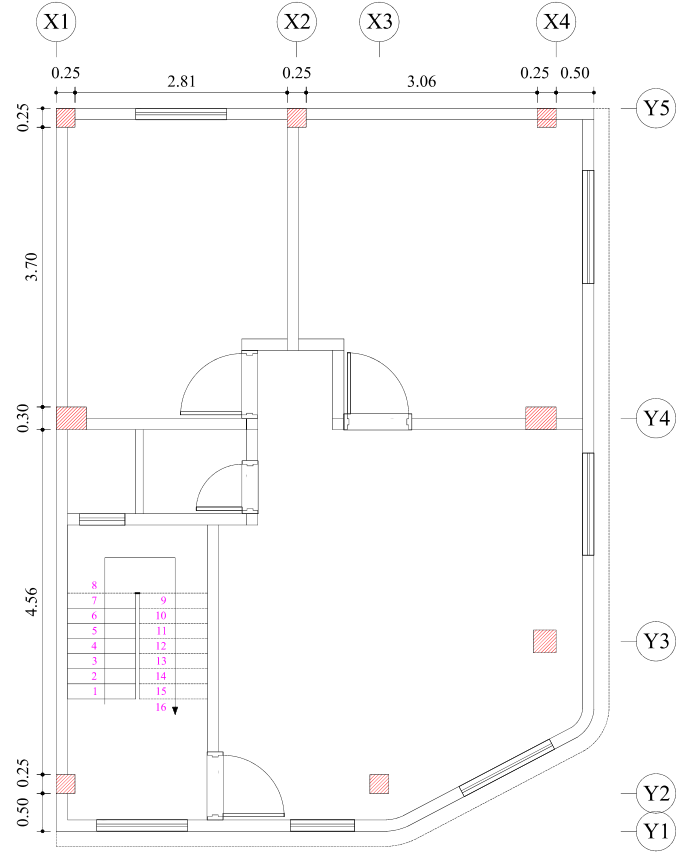
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ←

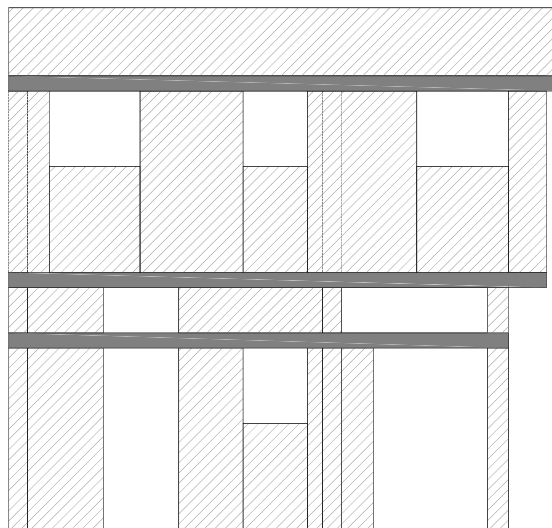


**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESC:1/100



**PLANTA SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



**FACHADA**  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda

Grosor de juntas



Grosor de junta mayor de 15 mm, tabiquería sin columnetas y alfeizar sin juntas



**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$       Área requerida:  $A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$  →

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
97.85	21.75	713.79	2.03	2.86	0.710	2.07	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
97.85	21.75	713.79	7.33	2.86	2.566	7.49	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	1.40	1.50	0.23	8.69	2	0.50	0.22	1.75	3.86	1.84	1.80	1.3225	Inestable
M2	1.40	1.80	0.23	10.43	2	0.50	0.22	2.10	4.63	1.84	1.80	1.3225	Inestable
M3	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.50	0.22	1.19	2.62	1.04	2.99	0.4225	Inestable
M4	1.10	1.40	0.23	6.38	2	0.12	0.22	1.28	2.83	1.84	0.27	1.3225	Estable
M5	1.40	1.70	0.23	9.85	2	0.50	0.22	1.98	4.37	1.84	1.80	1.3225	Inestable
M6	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.04	0.22	0.68	1.50	1.04	0.24	0.4225	Estable
M7	0.50	1.90	0.13	2.22	2	0.13	0.22	0.45	0.99	1.04	0.03	0.4225	Estable
M8	0.50	1.90	0.13	2.22	2	0.13	0.22	0.45	0.99	1.04	0.03	0.4225	Estable
M9	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.04	0.22	0.73	1.62	1.04	0.24	0.4225	Estable
M10	1.40	0.55	0.13	1.80	2	0.50	0.22	0.36	0.80	1.04	1.02	0.4225	Inestable
M11	1.40	0.55	0.13	1.80	2	0.50	0.22	0.36	0.80	1.04	1.02	0.4225	Inestable
M12	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.04	0.22	0.73	1.62	1.04	0.24	0.4225	Estable
M13	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.04	0.22	0.68	1.50	1.04	0.24	0.4225	Estable
M14	1.80	1.40	0.13	5.90	2	0.10	0.22	1.19	2.62	1.04	0.33	0.4225	Estable
M15	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.50	0.22	1.19	2.62	1.04	2.99	0.4225	Inestable
M16	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.04	0.22	0.68	1.50	1.04	0.24	0.4225	Estable
M17	2.70	1.40	0.13	8.85	2	0.06	0.22	1.78	3.93	1.04	0.45	0.4225	Inestable
M18	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.04	0.22	0.68	1.50	1.04	0.24	0.4225	Estable
M19	1.09	0.90	0.13	2.30	2	0.10	0.44	0.46	2.04	2.08	0.24	0.4225	Estable
M20	4.25	0.90	0.13	8.95	2	0.03	0.44	1.80	7.95	2.08	1.13	0.4225	Inestable
M21	0.80	0.90	0.13	1.68	2	0.12	0.44	0.34	1.50	2.08	0.15	0.4225	Estable
M22	2.40	0.80	0.23	7.95	2	0.04	0.44	1.60	7.06	3.68	0.85	1.3225	Estable
M23	1.40	1.28	0.13	4.19	2	0.50	0.44	0.84	3.72	2.08	2.04	0.4225	Inestable
M24	1.40	1.28	0.13	4.19	2	0.50	0.44	0.84	3.72	2.08	2.04	0.4225	Inestable
M25	2.40	2.89	0.13	16.23	2	0.12	0.44	3.27	14.41	2.08	1.41	0.4225	Inestable
M26	2.40	2.84	0.13	15.95	2	0.12	0.44	3.21	14.16	2.08	1.41	0.4225	Inestable
M27	1.06	2.4	0.13	5.95	2	0.11	0.44	1.20	5.28	2.08	0.25	0.4225	Estable
M28	1.10	2.4	0.13	6.18	2	0.11	0.44	1.24	5.48	2.08	0.26	0.4225	Estable
M29	1.65	0.9	0.13	3.47	2	0.06	0.44	0.70	3.08	2.08	0.34	0.4225	Estable
M30	0.80	0.9	0.13	1.68	2	0.12	0.44	0.34	1.50	2.08	0.15	0.4225	Estable
M31	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.44	1.07	4.74	2.08	1.50	0.4225	Inestable
M32	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.44	0.85	3.74	2.08	0.48	0.4225	Inestable
M33	0.50	1.9	0.13	2.22	2	0.13	0.44	0.45	1.97	2.08	0.07	0.4225	Estable



M34	0.50	1.9	0.13	2.22	2	0.13	0.44	0.45	1.97	2.08	0.07	0.4225	Estable
M35	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.44	0.85	3.74	2.08	0.48	0.4225	Inestable
M36	1.72	2.4	0.13	9.66	2	0.08	0.44	1.94	8.57	2.08	0.46	0.4225	Inestable
M37	1.00	2.4	0.13	5.62	2	0.11	0.44	1.13	4.99	2.08	0.22	0.4225	Estable
M38	1.73	2.4	0.13	9.72	2	0.08	0.44	1.96	8.62	2.08	0.47	0.4225	Inestable
M39	2.40	1.61	0.13	9.04	2	0.09	0.44	1.82	8.03	2.08	1.04	0.4225	Inestable
M40	1.20	2.4	0.13	6.74	2	0.10	0.44	1.36	5.98	2.08	0.30	0.4225	Estable
M41	2.40	0.6	0.13	3.37	2	0.04	0.44	0.68	2.99	2.08	0.48	0.4225	Inestable
M42	1.80	1.4	0.13	5.90	2	0.10	0.44	1.19	5.23	2.08	0.65	0.4225	Inestable
M43	2.40	1.85	0.13	10.39	2	0.10	0.44	2.09	9.22	2.08	1.16	0.4225	Inestable
M44	2.40	0.6	0.13	3.37	2	0.04	0.44	0.68	2.99	2.08	0.48	0.4225	Inestable
M45	2.10	1.40	0.13	6.88	2	0.09	0.44	1.38	6.11	2.08	0.80	0.4225	Inestable
M46	2.40	0.6	0.13	3.37	2	0.04	0.44	0.68	2.99	2.08	0.48	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer la mayoría de muros son inestables y en el segundo también la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre terreno rocoso

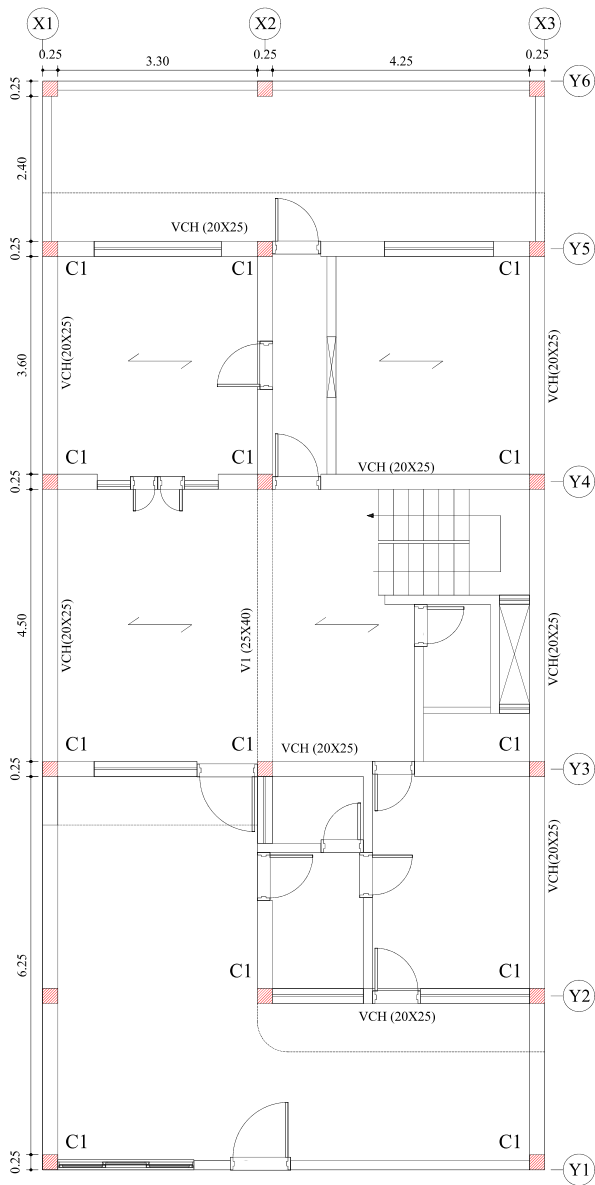
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

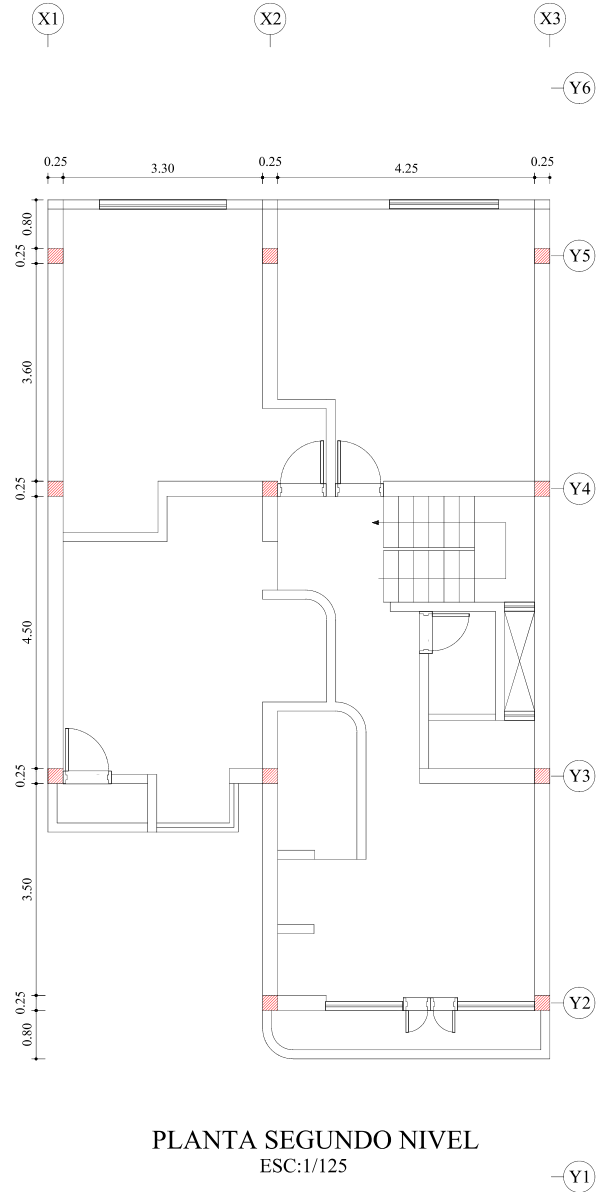
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ←

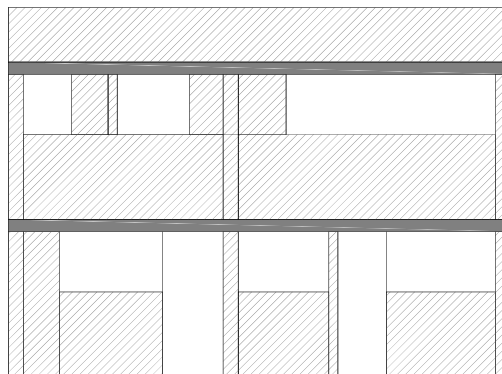


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Grosor de junta mayor de 15 mm, tabiquería sin columnetas y alfeizar sin juntas



## 2.5. Estado actual de la vivienda:

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	
	Alto	0.5		Alto	2
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mala CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno			Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si
Muros / elementos estructurales picados	Todos		No		0.5
	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

### 2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular		Medio	
Mala		Mala	3	Alto	3

Calificación
Estado actual
Mala calidad

## 3. Análisis por sismo:

### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)= $Ae(0.5v'm.\alpha+0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
85.36	18.44	528.03	1.08	2.11	0.511	1.26	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
85.36	18.44	528.03	3.74	2.11	1.771	4.38	-	-	Adecuada

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	3.00	0.30	0.13	2.11	2	0.02	0.24	0.42	1.00	1.11	0.20	0.4225	Estable
M2	0.40	0.90	0.13	0.84	2	0.13	0.43	0.17	0.72	2.01	0.04	0.4225	Estable
M3	1.00	0.90	0.13	2.11	2	0.11	0.43	0.42	1.81	2.01	0.21	0.4225	Estable
M4	2.40	0.96	0.13	5.39	2	0.05	0.43	1.09	4.63	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M5	2.14	1.40	0.13	7.01	2	0.09	0.43	1.41	6.03	2.01	0.80	0.4225	Inestable
M6	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.03	0.43	0.73	3.14	2.01	0.35	0.4225	Estable
M7	0.80	2.40	0.13	4.49	2	0.13	0.43	0.90	3.86	2.01	0.16	0.4225	Estable
M8	2.82	1.40	0.13	9.24	2	0.06	0.43	1.86	7.94	2.01	0.96	0.4225	Inestable
M9	2.40	0.96	0.13	5.39	2	0.05	0.43	1.09	4.63	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M10	1.10	0.9	0.13	2.32	2	0.10	0.43	0.47	1.99	2.01	0.24	0.4225	Estable
M11	0.40	0.9	0.13	0.84	2	0.13	0.43	0.17	0.72	2.01	0.04	0.4225	Estable
M12	2.00	2.4	0.13	11.23	2	0.06	0.43	2.26	9.65	2.01	0.50	0.4225	Inestable
M13	2.40	2.59	0.13	14.55	2	0.11	0.43	2.93	12.50	2.01	1.30	0.4225	Inestable
M14	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.43	0.51	2.17	2.01	0.35	0.4225	Estable
M15	0.50	1.4	0.13	1.64	2	0.13	0.43	0.33	1.41	2.01	0.07	0.4225	Estable
M16	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.43	1.07	4.59	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M17	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.04	0.43	0.90	3.86	2.01	0.46	0.4225	Inestable
M18	0.95	1.4	0.13	3.11	2	0.13	0.43	0.63	2.68	2.01	0.23	0.4225	Estable
M19	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.43	1.07	4.59	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M20	2.00	2.4	0.13	11.23	2	0.06	0.43	2.26	9.65	2.01	0.50	0.4225	Inestable
M21	2.40	2.59	0.13	14.55	2	0.12	0.43	2.93	12.50	2.01	1.33	0.4225	Inestable
M22	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.43	1.07	4.59	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M23	0.50	1.4	0.13	1.64	2	0.13	0.43	0.33	1.41	2.01	0.07	0.4225	Estable
M24	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.43	0.51	2.17	2.01	0.35	0.4225	Estable
M25	2.40	1.3	0.13	7.30	2	0.13	0.43	1.47	6.28	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M26	0.95	1.4	0.13	3.11	2	0.13	0.43	0.63	2.68	2.01	0.23	0.4225	Estable
M27	2.40	0.8	0.13	4.49	2	0.04	0.43	0.90	3.86	2.01	0.46	0.4225	Inestable

Nota: Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	Algunos estables	2
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables	3

Calificación
Vulnerabilidad: 2.9 Alta

Diagnóstico:

La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada

La calidad de los materiales es mala, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel hay un solo muro estable y en el segundo la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre roca fracturada

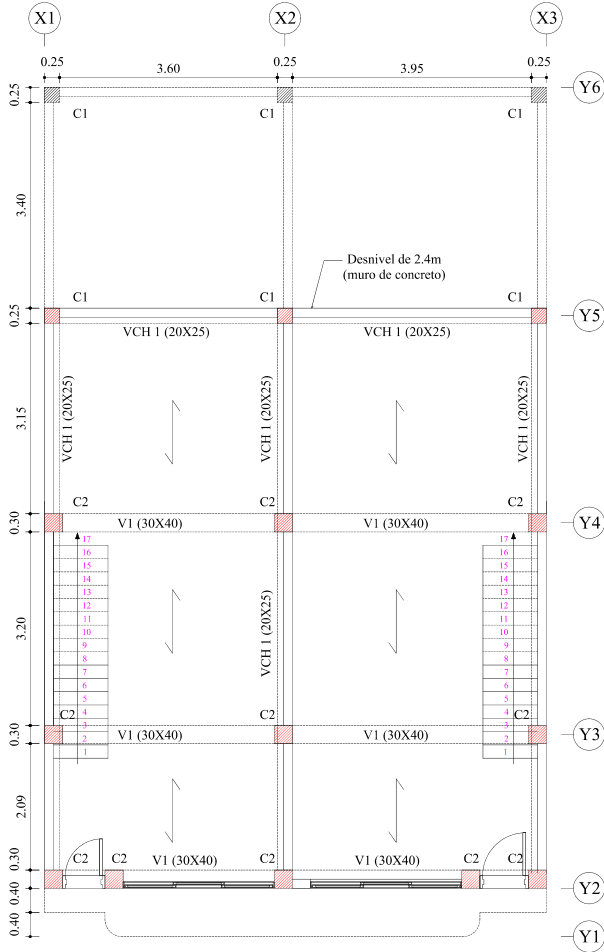
PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

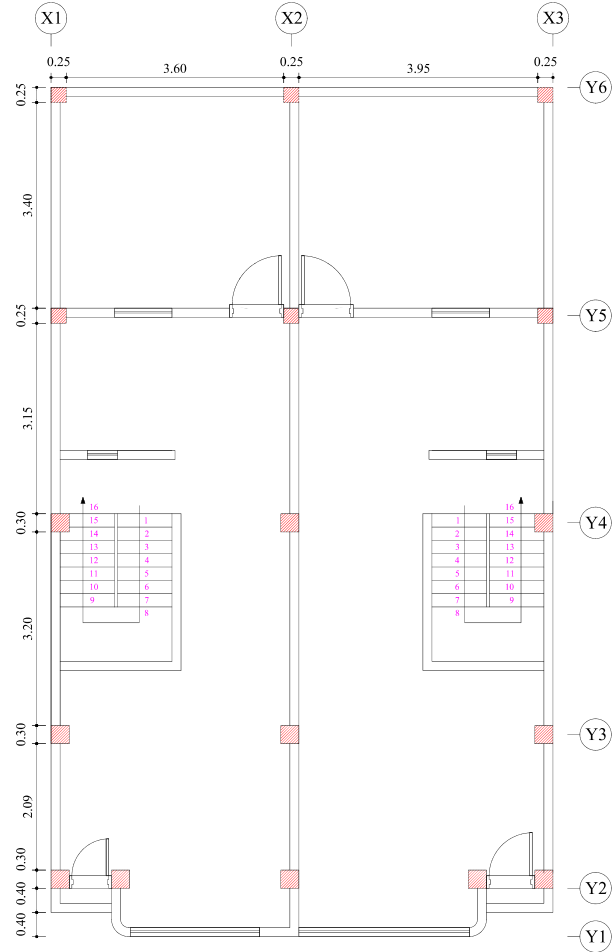
C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.30x0.30 m

Sentido de techado : ↙

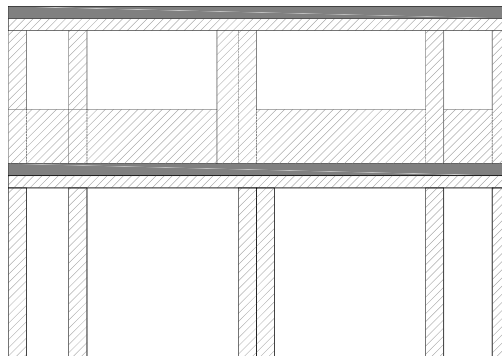


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda

Fisura vertical  
en muro



Fisura vertical en muro portante

Montante  
de desagüe



Montante de desagüe expuesta en muro portante





**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 25.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Ampudia Figueroa Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Huamán Cerquin N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 8 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida con ladrillo artesanal, los muros no portantes no tienen arriostramiento como podemos ver la fachada. Hay cangrejas y humedad en columnas y muros.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo:  Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°) Tipo de suelo :  Arcilla inorgánica color rojizo

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	Artesanal		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	9x13x23		Tipo: Aligerado
	Espesor de Juntas:	3 cm		Peralte: 20 cm
	Revestimiento:	Sin tarrajear		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	0.25x0.25		Concreto
			Dimensiones: 0.20x0.25, 0.15x0.20	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	_____ _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

## 2.5. Estado actual de la vivienda:

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos			No	
	Ninguno	2	Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				

### 2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

## 3. Análisis por sismo:

### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)= $Ae(0.5v'm.\alpha+0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
47.85	18.33	294.20	0.94	1.18	0.801	1.97	240.34	0.82	Calcular VR
Análisis en el sentido "Y"									
47.85	18.33	294.20	1.53	1.18	1.304	3.21	-	-	Adecuada

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	$mwa^2$	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.22	0.40	0.85	1.01	0.05	0.4225	Estable
M2	2.40	0.95	0.13	5.34	2	0.13	0.22	1.07	2.30	1.01	0.73	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.80	0.13	4.49	2	0.04	0.22	0.90	1.93	1.01	0.23	0.4225	Estable
M4	2.40	0.80	0.13	4.49	2	0.04	0.22	0.90	1.93	1.01	0.23	0.4225	Estable
M5	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.22	0.40	0.85	1.01	0.05	0.4225	Estable
M6	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.05	0.43	1.19	5.08	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M7	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.38	2.01	0.12	0.4225	Estable
M8	2.40	1.35	0.13	7.58	2	0.07	0.43	1.53	6.53	2.01	0.86	0.4225	Inestable
M9	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.38	2.01	0.34	0.4225	Estable
M10	2.40	2.6	0.13	14.60	2	0.13	0.43	2.94	12.57	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M11	0.55	2.4	0.13	3.09	2	0.13	0.43	0.62	2.66	2.01	0.08	0.4225	Estable
M12	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.38	2.01	0.34	0.4225	Estable
M13	2.40	0.9	0.13	5.05	2	0.04	0.43	1.02	4.35	2.01	0.46	0.4225	Inestable
M14	0.70	2.4	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.38	2.01	0.12	0.4225	Estable
M15	2.40	1.7	0.13	9.55	2	0.09	0.43	1.92	8.22	2.01	1.01	0.4225	Inestable
M16	2.40	1	0.13	5.62	2	0.05	0.43	1.13	4.83	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M17	1.00	1.4	0.13	3.28	2	0.13	0.43	0.66	2.82	2.01	0.25	0.4225	Estable
M18	2.40	0.70	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.38	2.01	1.45	0.4225	Inestable
M19	2.40	3.20	0.13	17.97	2	0.07	0.43	3.62	15.47	2.01	0.82	0.4225	Inestable
M20	2.40	1.85	0.13	10.39	2	0.10	0.43	2.09	8.94	2.01	1.13	0.4225	Inestable
M21	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.05	0.43	0.96	4.11	2.01	0.58	0.4225	Inestable
M22	2.40	2.44	0.13	13.70	2	0.11	0.43	2.76	11.79	2.01	1.30	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	Algunos estables	2
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un solo muro inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de baja pendiente media asentado sobre suelo de arcilla inorgánica color rojizo

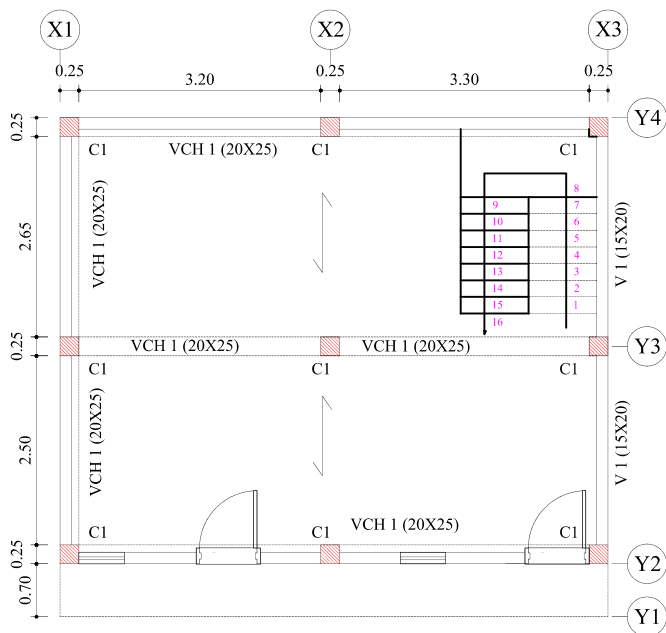
# PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

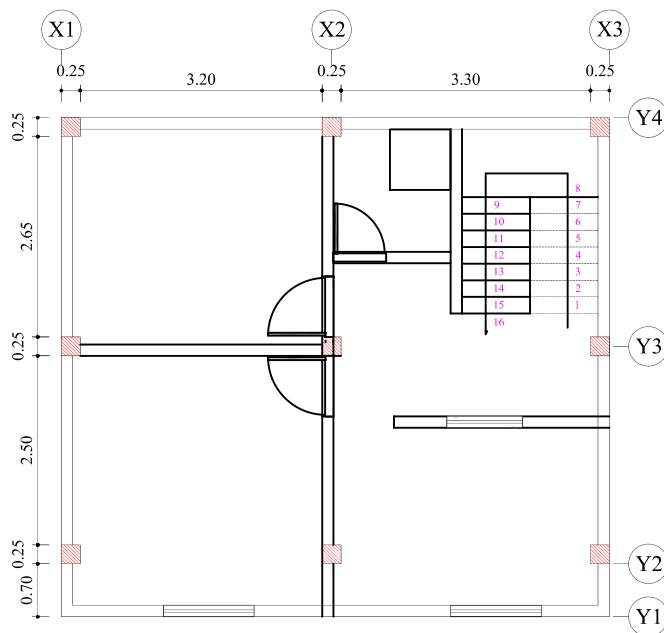
C2: 0.30x0.35 m

Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL

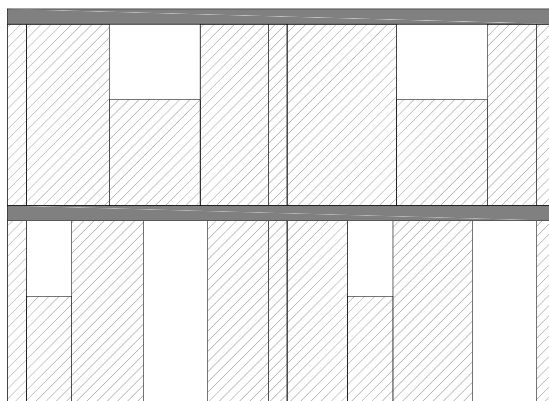
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA

ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Grosor de junta mayor de 15 mm



Cortes en diagonal en muros portantes



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 26.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle Puyllucana Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Mantilla Quispe N° de integrantes de familia: 6 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 10 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, el segundo techo se ha llenado las vigas sin la losa aligerada formandose una junta fria en el techo. Interiormente presenta filtraciones en la losa aligerada las juntas y el asentado del ladrillo tiene deficiencias de verticalidad traba.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arenas arcillosas

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características					
Muros	Ladrillo		Techo		
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura	
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>			Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>			Peralte: <u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>				
Columnas	Concreto		Vigas		
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.25x0.30</u> <u>0.15x0.30</u>		Concreto	
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>		

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>La losa aligerada se va construir en dos etapas, pues las vigas soleras ya se llenaron y la losa aligerada aun no.</u>

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

**3.Análisis por sismo:**

**3.1. Densidad de muros:**

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\sum V_R$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)=Ae(0.5v'm.α+0.23Pg)

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
91.52	17.04	523.16	2.43	2.09	1.159	2.65	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
91.52	17.04	523.16	3.09	2.09	1.475	3.37	-	-	Adecuada

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi.	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	0.90	1.40	0.13	2.95	2	0.13	0.22	0.59	1.30	1.04	0.11	0.4225	Estable
M2	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.13	0.22	0.57	1.24	1.04	0.75	0.4225	Inestable
M3	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.13	0.22	0.68	1.49	1.04	0.75	0.4225	Inestable
M4	0.90	1.40	0.13	2.95	2	0.13	0.22	0.59	1.30	1.04	0.11	0.4225	Estable
M5	2.40	1.30	0.13	7.30	2	0.06	0.22	1.47	3.23	1.04	0.36	0.4225	Estable
M6	2.40	1.11	0.13	6.23	2	0.06	0.22	1.25	2.76	1.04	0.36	0.4225	Estable
M7	2.00	1.40	0.13	6.55	2	0.09	0.22	1.32	2.90	1.04	0.36	0.4225	Estable
M8	2.40	1.04	0.13	5.84	2	0.05	0.22	1.18	2.58	1.04	0.30	0.4225	Estable
M9	0.70	2.40	0.13	3.93	2	0.13	0.44	0.79	3.48	2.07	0.13	0.4225	Estable
M10	2.40	1.15	0.13	6.46	2	0.06	0.44	1.30	5.72	2.07	0.72	0.4225	Inestable
M11	2.20	1.4	0.13	7.21	2	0.07	0.44	1.45	6.38	2.07	0.74	0.4225	Inestable
M12	2.40	1.72	0.13	9.66	2	0.09	0.44	1.94	8.55	2.07	1.04	0.4225	Inestable
M13	0.71	0.9	0.13	1.50	2	0.12	0.44	0.30	1.32	2.07	0.13	0.4225	Estable
M14	3.22	1.4	0.13	10.55	2	0.05	0.44	2.12	9.34	2.07	1.07	0.4225	Inestable
M15	2.40	2	0.13	11.23	2	0.10	0.44	2.26	9.94	2.07	1.16	0.4225	Inestable
M16	0.70	2.4	0.13	3.93	2	0.13	0.44	0.79	3.48	2.07	0.13	0.4225	Estable
M17	2.40	3	0.13	16.85	2	0.12	0.44	3.39	14.91	2.07	1.43	0.4225	Inestable
M18	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.98	2.07	0.17	0.4225	Estable
M19	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.98	2.07	0.17	0.4225	Estable
M20	2.40	1.85	0.13	10.39	2	0.10	0.44	2.09	9.20	2.07	1.16	0.4225	Inestable
M21	1.30	2.4	0.13	7.30	2	0.09	0.44	1.47	6.46	2.07	0.33	0.4225	Estable
M22	2.40	1.09	0.13	6.12	2	0.06	0.44	1.23	5.42	2.07	0.72	0.4225	Inestable
M23	2.00	1.4	0.13	6.55	2	0.09	0.44	1.32	5.80	2.07	0.72	0.4225	Inestable
M24	2.40	1.01	0.13	5.67	2	0.05	0.44	1.14	5.02	2.07	0.60	0.4225	Inestable
M25	2.40	2.7	0.13	15.16	2	0.06	0.44	3.05	13.42	2.07	0.75	0.4225	Inestable
M26	2.40	2.25	0.13	12.64	2	0.11	0.44	2.54	11.18	2.07	1.26	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	1 Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	Algunos estables	2
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X también la densidad es adecuada  
La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay un dos muros inestable y en el segundo la mayoría de muros son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa



PLANOS DE VIVIENDA

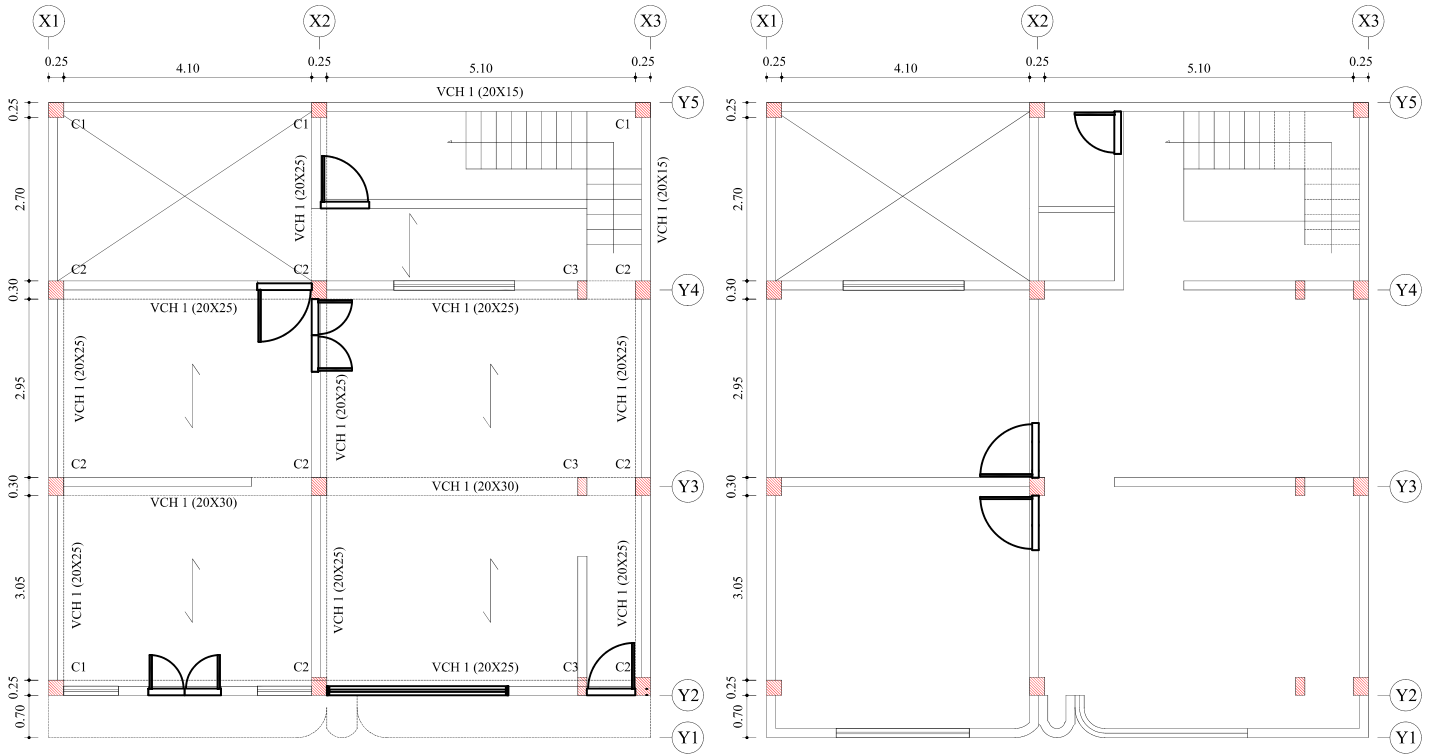
Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

C2: 0.25x0.30 m

C3: 0.15x0.30 m

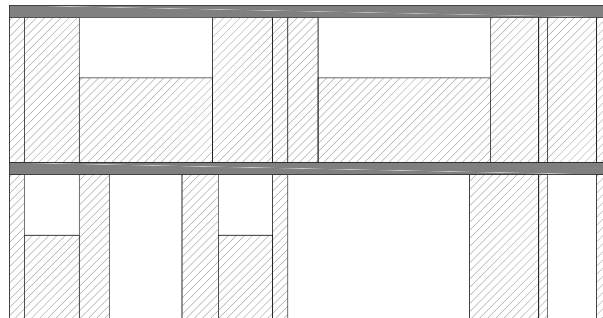
Sentido de techado : ←



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125

PLANTA SEGUNDONIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/125

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Humedad en losa aligerada



Concreto utilizado en sobrecimiento el mismo de la columna



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 27.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle Puyllucana Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Cabrera Roncal N° de integrantes de familia: 3 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 5 años  
 Ampliaciones o modificaciones:  
 Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida con ladrillo artesanal de regular calidad, presenta fisuras muy cerca de las columnas, estas fisuras estas paralelas a la columna. Tambien hay humedad en muros y losa aligerada.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Arena arcillosa

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Tipo: <u>Aligerado-Macizo-Cobertura</u>
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Peralte: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		<u>20 cm</u>
Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>			
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.15x0.45, 0.25x0.30</u>		
	Concreto		Dimensiones: <u>0.20x0.25, 0.20X0.30</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input checked="" type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input checked="" type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Sobrecimientos muy altos</u>	<u>No hay continuidad de muros portantes.</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio			Medio	1
	Alto	0.5		Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular	1		Medio	1
	Malo			Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos				
	Ninguno	2			

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación $A_e/A_r$	Densidad $A_e/\text{Área piso l}$	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu.	$V = ZUCSP/R$	$A_e$	$A_r$					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
70.88	7.65	181.85	0.21	0.73	0.282	0.29	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
70.88	7.65	181.85	3.65	0.73	5.017	5.15	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	$P_e$	C1	m	$F_i/P_i$	$F = 0.5ZUSPe$	$F = (F_i/P_i) \cdot C1 \cdot Pe$	$W = F/(a \cdot b)$	$mwa^2$	$25t^2$	$Ma/Mr$
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.		(kN)			kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.35	0.13	1.97	2	0.02	0.34	0.40	1.32	1.57	0.18	0.4225	Estable
M2	0.60	1.40	0.13	1.97	2	0.13	0.34	0.40	1.32	1.57	0.08	0.4225	Estable
M3	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.34	0.57	1.88	1.57	0.27	0.4225	Estable
M4	2.40	1.33	0.13	7.47	2	0.07	0.34	1.50	5.01	1.57	0.67	0.4225	Inestable
M5	1.72	1.40	0.13	5.63	2	0.10	0.34	1.13	3.78	1.57	0.45	0.4225	Inestable
M6	2.40	0.83	0.13	4.66	2	0.04	0.34	0.94	3.13	1.57	0.36	0.4225	Estable
M7	1.40	1.40	0.13	4.59	2	0.11	0.34	0.92	3.08	1.57	0.34	0.4225	Estable
M8	2.40	0.83	0.13	4.66	2	0.04	0.34	0.94	3.13	1.57	0.36	0.4225	Estable
M9	2.40	0.80	0.13	4.49	2	0.04	0.34	0.90	3.01	1.57	0.36	0.4225	Estable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

#### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad		Todos estables
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad		Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

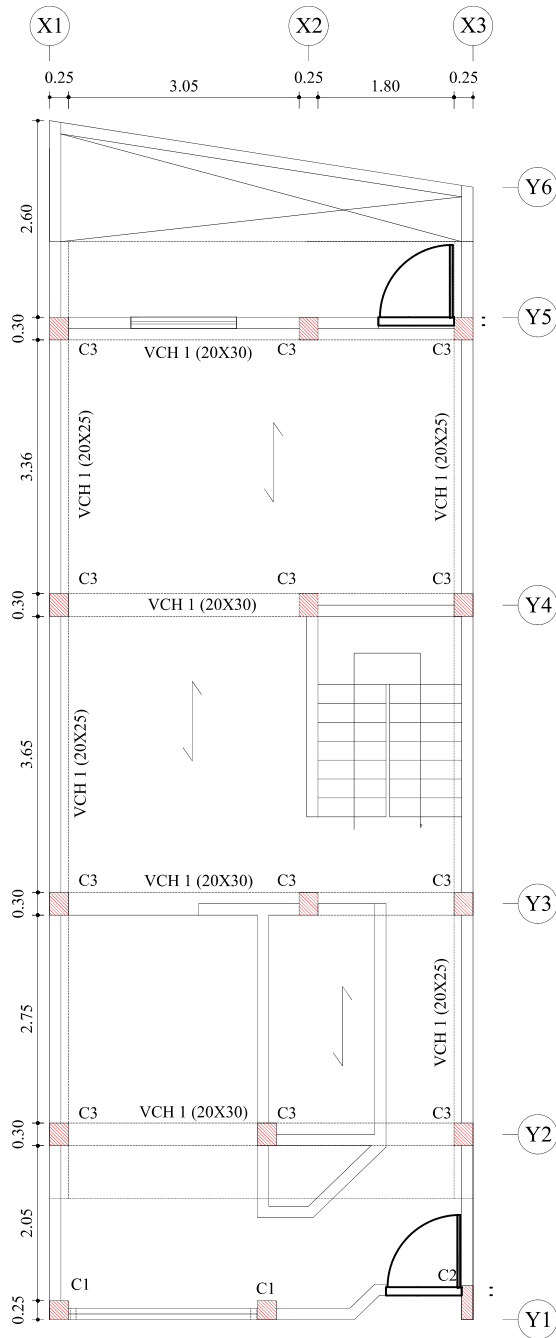
Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel hay dos muros inestables

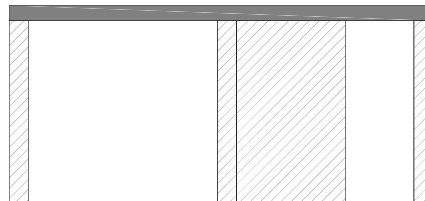
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo de arena arcillosa

**PLANOS DE VIVIENDA**  
 Dimensiones de columnas  
 C1: 0.25x0.25 m  
 C2: 0.15x0.45 m  
 C3: 0.25x0.30 m  
 Sentido de techado : ←



**PLANTA PRIMER NIVEL**  
 ESC:1/100

Juntas sísmicas  
 Derecha : 0 cm  
 Izquierda : 0 cm



**FACHADA**  
 ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Fisura vertical en muro portante



Medida de la columna



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 28.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Calle Puyllucana Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Pachamango Diaz N° de integrantes de familia: 6 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 6 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vivienda construida con ladrillo artesanal de regular calidad, hay humedad en los muros pero no hay fisuras .

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25, 0.15X40</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>No hay continuidad de muros portantes</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento



**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales	
Si $A_e/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	
Si $A_e/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
Si $0.80 \leq A_e/Ar < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.	

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $A_e(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < A_e/Ar < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
62.32	16.81	351.45	0.50	1.41	0.359	0.81	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
62.32	16.81	351.45	1.97	1.41	1.398	3.15	-	-	Adecuada

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.13	0.22	0.73	1.59	1.02	0.73	0.4225	Inestable
M2	1.60	1.40	0.13	5.24	2	0.11	0.22	1.05	2.28	1.02	0.28	0.4225	Estable
M3	2.40	1.40	0.13	7.86	2	0.07	0.22	1.58	3.42	1.02	0.43	0.4225	Inestable
M4	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.71	1.02	0.17	0.4225	Estable
M5	2.40	0.85	0.13	4.77	2	0.04	0.22	0.96	2.07	1.02	0.23	0.4225	Estable
M6	2.40	0.60	0.13	3.37	2	0.03	0.22	0.68	1.46	1.02	0.18	0.4225	Estable
M7	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.71	1.02	0.17	0.4225	Estable
M8	2.40	1.55	0.13	8.70	2	0.13	0.22	1.75	3.78	1.02	0.73	0.4225	Inestable
M9	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.71	1.02	0.17	0.4225	Estable
M10	2.40	0.6	0.13	3.37	2	0.13	0.22	0.68	1.46	1.02	0.73	0.4225	Inestable
M11	2.40	1.06	0.13	5.95	2	0.05	0.22	1.20	2.59	1.02	0.29	0.4225	Estable
M12	2.40	0.5	0.13	2.81	2	0.13	0.22	0.57	1.22	1.02	0.73	0.4225	Inestable
M13	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.71	1.02	0.17	0.4225	Estable
M14	2.40	1.37	0.13	7.69	2	0.07	0.22	1.55	3.34	1.02	0.43	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.28	0.13	7.19	2	0.06	0.22	1.45	3.12	1.02	0.35	0.4225	Estable
M16	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.71	1.02	0.17	0.4225	Estable
M17	2.40	1.03	0.13	5.78	2	0.05	0.22	1.16	2.51	1.02	0.29	0.4225	Estable
M18	0.60	0.9	0.13	1.26	2	0.13	0.43	0.25	1.10	2.03	0.09	0.4225	Estable
M19	1.80	0.9	0.13	3.79	2	0.06	0.43	0.76	3.29	2.03	0.40	0.4225	Estable
M20	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.13	0.43	0.85	3.66	2.03	1.46	0.4225	Inestable
M21	2.20	1.4	0.13	7.21	2	0.07	0.43	1.45	6.26	2.03	0.73	0.4225	Inestable
M22	2.40	0.6	0.13	3.37	2	0.04	0.43	0.68	2.93	2.03	0.47	0.4225	Inestable
M23	2.40	0.93	0.13	5.22	2	0.05	0.43	1.05	4.54	2.03	0.59	0.4225	Inestable
M24	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.42	2.03	0.34	0.4225	Estable
M25	2.40	1.14	0.13	6.40	2	0.13	0.43	1.29	5.56	2.03	1.46	0.4225	Inestable
M26	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.42	2.03	0.34	0.4225	Estable
M27	2.40	1.23	0.13	6.91	2	0.13	0.43	1.39	6.00	2.03	1.46	0.4225	Inestable
M28	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.42	2.03	0.34	0.4225	Estable
M29	2.40	0.7	0.13	3.93	2	0.13	0.43	0.79	3.42	2.03	1.46	0.4225	Inestable
M30	2.40	5.27	0.13	29.60	2	0.13	0.43	5.96	25.72	2.03	1.56	0.4225	Inestable
M31	2.40	0.46	0.13	2.58	2	0.03	0.43	0.52	2.24	2.03	0.35	0.4225	Estable
M32	2.40	4.32	0.13	24.26	2	0.13	0.43	4.88	21.08	2.03	1.52	0.4225	Inestable
M33	2.40	1.5	0.13	8.42	2	0.07	0.43	1.70	7.32	2.03	0.87	0.4225	Inestable
M34	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.42	2.03	0.34	0.4225	Estable
M35	2.40	1.12	0.13	6.29	2	0.06	0.43	1.27	5.47	2.03	0.70	0.4225	Inestable
M36	2.40	1.03	0.13	5.78	2	0.05	0.43	1.16	5.03	2.03	0.59	0.4225	Inestable

M37	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.43	0.79	3.42	2.03	0.34	0.4225	Estable
M38	2.40	1.03	0.13	5.78	2	0.05	0.43	1.16	5.03	2.03	0.59	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

**3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:**

Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada		Buena calidad	Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad es inadecuada  
La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto  
En el primer nivel hay varios muros inestable y en el segundo la mayoría de muros también son inestables  
La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre terreno rocoso

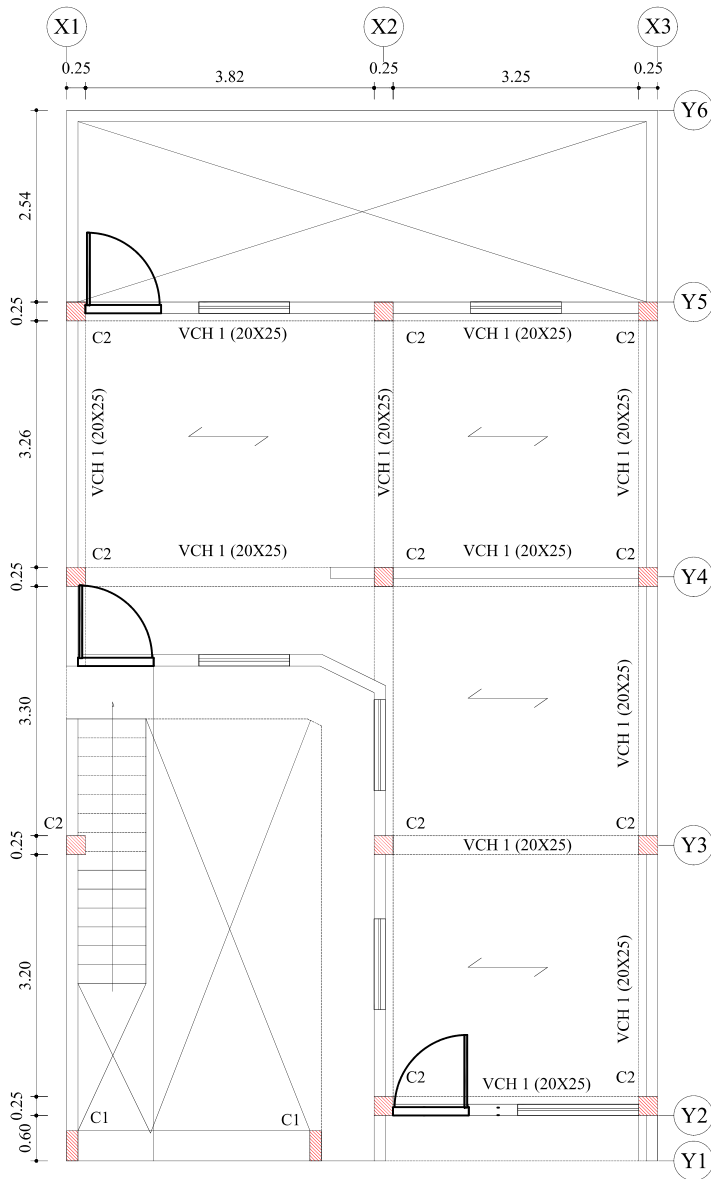
# PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

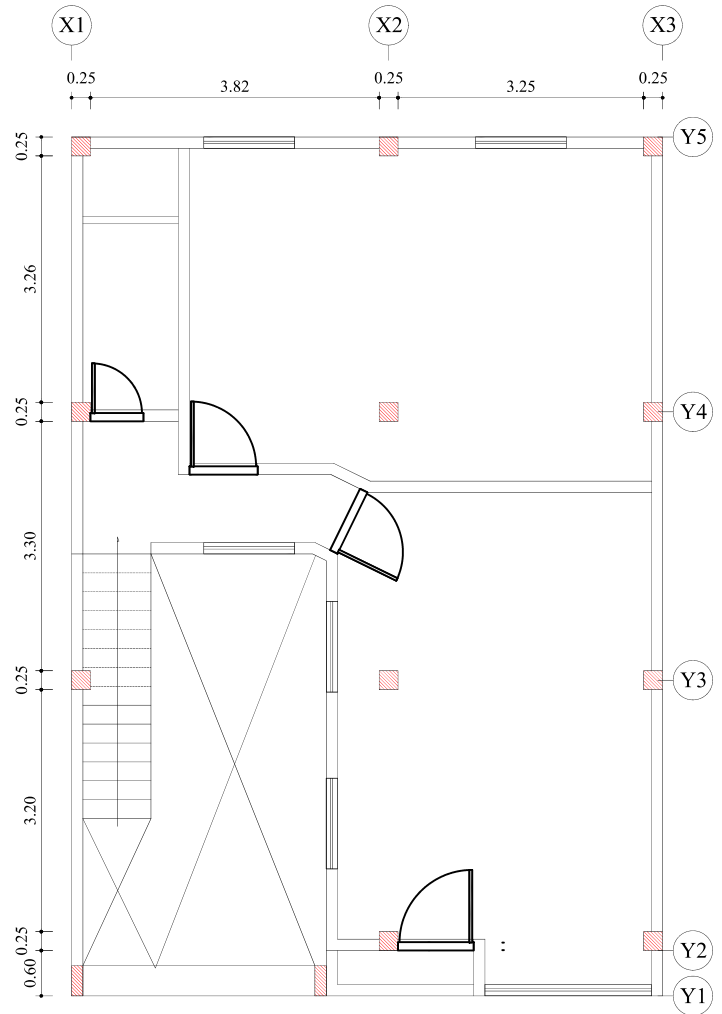
C1: 0.15x0.40 m

C2: 0.25x0.25 m

Sentido de techado : ↙

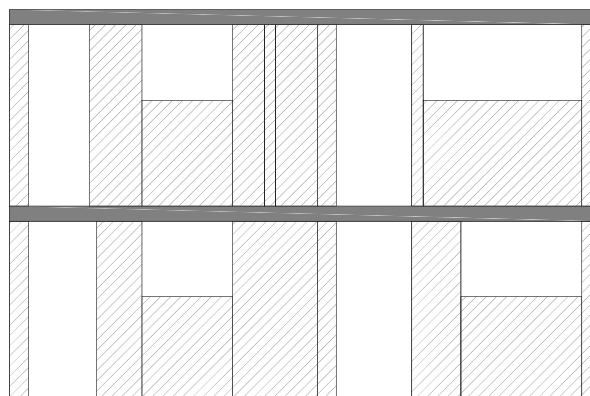


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/100

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



FACHADA  
ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Medida de la columna al interior de la vivienda



Medida de la fachada de la vivienda



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 29.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Esmeralda Pisos construidos: 1 pisos  
 Familia: Cerquin Gutierrez N° de integrantes de familia: 5 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 8 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
 No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, hay humedad en los muros, cangrejeras en los elementos estructurales y tiene un techo de calamina que no funciona con diafragma rigido por ello esta vivienda subrira aun mas ante un evento sísmico.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>cobertura de calamina</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: _____
	Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto
			Dimensiones: _____	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input checked="" type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	_____ _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo                       Inundaciones                      Otros   
 Huaycos                       Lluvia  
 Deslizamientos                       Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	
	Malo	0.5		Alto	2
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Todos		Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Algunos	1			
	Ninguno				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas				
Calidad de la mano de obra	Calidad de los materiales	Factores degradantes		
Buena	Buena	Nulo		
Regular	Regular	Medio	2	
Mala	Mala	Alto		3

Calificación
Estado actual
Regular calidad

**3.Análisis por sismo:**

**3.1. Densidad de muros:**

Consideraciones generales
Si $A_e/A_r \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_r \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 \leq A_e/A_r \leq 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma V_R$ ) y la fuerza cortante basal de VE.

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte(kPa):  $v'm=$

510

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z.S.Att.P}{300}$$

VR=Resistencia al corte (kN)=Ae(0.5v'm.α+0.23Pg)

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Área	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Piso N°:	Peso acu.	V=ZUCSP/R	Ae					
m2	kN/m2	kN	m2	m2	Adim.	%	kN	Adim.	
Análisis en el sentido "X"									
68.99	4.54	105.09	2.81	0.42	6.677	4.07	-	-	Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
68.99	4.54	105.09	1.89	0.42	4.487	2.73	-	-	Adecuada

### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	0.61	0.13	3.43	2	0.04	0.34	0.69	2.30	1.57	0.36	0.4225	Estable
M2	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.34	0.66	2.20	1.57	0.20	0.4225	Estable
M3	2.40	0.76	0.13	4.27	2	0.13	0.34	0.86	2.86	1.57	1.13	0.4225	Inestable
M4	2.40	0.75	0.13	4.21	2	0.04	0.34	0.85	2.83	1.57	0.36	0.4225	Estable
M5	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.34	0.66	2.20	1.57	0.20	0.4225	Estable
M6	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.13	0.34	0.73	2.45	1.57	1.13	0.4225	Inestable
M7	2.40	0.94	0.13	5.28	2	0.05	0.34	1.06	3.54	1.57	0.45	0.4225	Inestable
M8	1.00	1.40	0.13	3.28	2	0.13	0.34	0.66	2.20	1.57	0.20	0.4225	Estable
M9	2.40	0.86	0.13	4.83	2	0.05	0.34	0.97	3.24	1.57	0.45	0.4225	Inestable

Nota:

Si  $Ma \leq Mr$ , el muro es estable

Si  $Ma > Mr$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influyentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Estado actual de las viviendas (30%)		Tabiquería (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad		Todos estables	
Aceptable		Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	

Calificación
Vulnerabilidad: 1.4 Baja

Diagnóstico:

La densidad de muros en el eje Y-Y es adecuada, en sentido X-X la densidad también es adecuada

La calidad de los materiales es regular, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre terreno rocoso

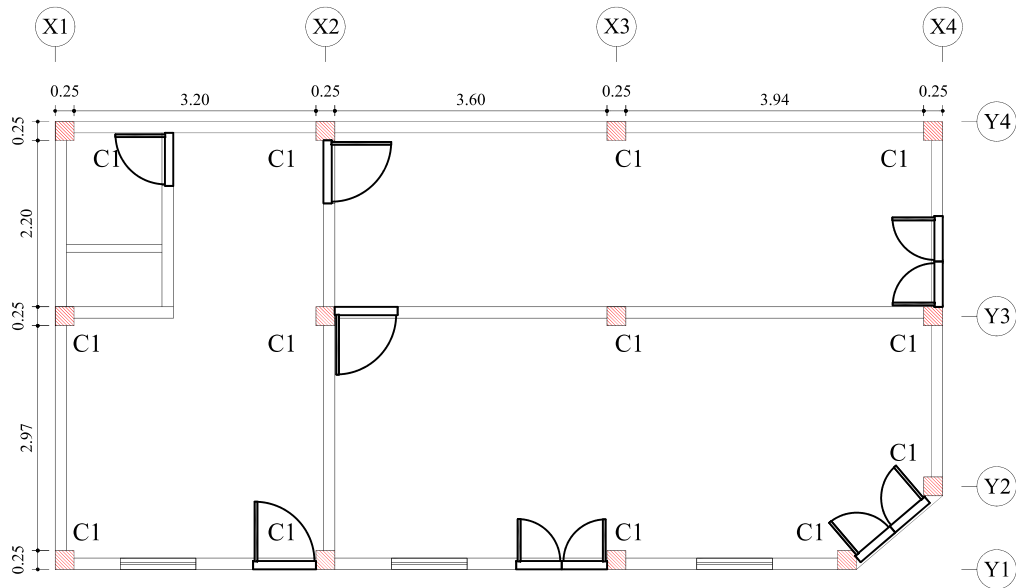


PLANOS DE VIVIENDA

Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

Sentido de techado : ←



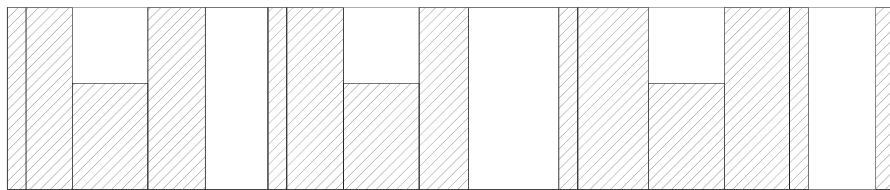
PLANTA PRIMER NIVEL

ESC:1/100

Juntas sísmicas

Derecha : 0 cm

Izquierda : 0 cm



FACHADA

ESC:1/100

## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Vivienda con cobertura flexible, sin juntas en los alféizar ni columnetas



**DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N°: 30.0  
Fecha de encuesta: 04/04/2022

**1. Antecedentes**

Ubicación: Jr. Ampudia Figueroa Pisos construidos: 2 pisos  
 Familia: Cerquín Cortez N° de integrantes de familia: 4 personas  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra Antigüedad de la vivienda: 15 años

Ampliaciones o modificaciones:

Si   
No

Estado actual de la vivienda (Descripción): Vienda construida con ladrillo artesanal, hay humedad en muros y losa aligerada. Tambien hay fisuras en losa aligerada y muros.

**2. Aspectos técnicos:**

Pendiente y tipo de suelo: Baja(<10°)  Media(10° Y 30°)  Alta(>30°)  Tipo de suelo : Terreno rocoso

**2.2. Características de los principales elementos de la vivienda:**

Elementos/Características				
Muros	Ladrillo		Techo	
	Fabricación:	<u>Artesanal</u>		Aligerado-Macizo-Cobertura
	Dimensiones:	<u>9x13x23</u>		Tipo: <u>Aligerado</u>
	Espesor de Juntas:	<u>2.5 cm</u>		Peralte: <u>20 cm</u>
	Revestimiento:	<u>Tarrajado</u>		
Columnas	Concreto		Vigas	
	Dimensiones:	<u>0.25x0.25</u>		Concreto
			Dimensiones: <u>0.20x0.25</u>	

**2.3. Deficiencias de la estructura**

Problemas generales	
Problemas de ubicación	Problemas estructurales
<input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas o quebradas <input type="checkbox"/> En zonas de derrumbes <input type="checkbox"/> Rellenos mal compactados <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>Pendiente media</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Uniformidad y continuidad de la estructura <input type="checkbox"/> Cimientos y/o sobrecimientos inestables <input checked="" type="checkbox"/> Muros portantes sin confinar <input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería sin arriostramiento <input type="checkbox"/> Otros: _____
Problemas de construcción	Observaciones y comentarios
<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas y corroidas <input checked="" type="checkbox"/> Simetría y configuración arquitectónica <input checked="" type="checkbox"/> Materiales/unidades de mala calidad <input type="checkbox"/> Otros: _____	<u>No hay continuidad de muros portantes</u> _____ _____ _____

**2.4. Aspectos de peligros potenciales naturales:**

Sismo  Inundaciones Otros   
 Huaycos  Lluvia  
 Deslizamientos  Viento

**2.5.Estado actual de la vivienda:**

Indicadores para determinar el estado actual de las viviendas					
Calidad de los materiales			Factores degradantes		
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Fisuras en muros	Nulo		Eflorescencia	Nulo	
	Medio	1		Medio	1
	Alto			Alto	
Ladrillo artesanal king kong	Bueno		Humedad en muros y aligerados	Nulo	
	Regular			Medio	1
	Malo	0.5		Alto	
Agregados	De río		Corrosión de armaduras	Nulo	
	De cerro	1		Medio	1
Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular CM</span>				Exposición de armadura	Alto
			Nulo		
			Medio		1
			Alto		
			Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Demasiada FD</span>		
Calidad de la mano de obra					
Descripción	Condición	VN	Descripción	Condición	VN
Segregación en elementos de concreto armado	Todos		Espesor de las juntas del ladrillo	e>2cm	0.5
	Algunos	1		1.5 - 2 cm	
	Ninguno			1 - 1.5 cm	
Cangrejeras en elementos de concreto armado	Todos		Deficiente conectividad muro - columna - viga - losa	Todos	
	Algunos	1		Algunos	1
	Ninguno			Ninguno	
Montantes de desagüe expuestas y sin confinar	Todos		Remoción de elementos estructurales sismorresistentes	Todos	
	Algunos	1		Algunos	
	Ninguno			Ninguno	2
Cercos pegados a la estructura	Todos		Existencia de losas rígidas (diafragamas monolíticas)	Si	2
	Algunos	1		No	
	Ninguno		Juntas sísmicas entre viviendas contiguas	Si	
Todos		No		0.5	
Muros / elementos estructurales picados	Algunos	1	Condición: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular MO</span>		
	Ninguno				
	Todos				

**2.5.1. Cálculo del estado actual de las viviendas**

Estado actual de las viviendas					
Calidad de la mano de obra		Calidad de los materiales		Factores degradantes	
Buena		Buena		Nulo	
Regular	2	Regular	2	Medio	
Mala		Mala		Alto	3

Calificación

Estado actual

Regular calidad

### 3. Análisis por sismo:

#### 3.1. Densidad de muros:

Consideraciones generales	
Si $A_e/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	
Si $A_e/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
Si $0.80 \leq A_e/Ar < 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal de VE.	

Parametros sísmicos NTP E0.30		
Z	0.35	Zona 3
U	1.00	Edificaciones comunes
S	1.15	Suelos intermedios
R	3.00	Albañilería confinada
C	2.50	Factor de amplificación

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

Area requerida:

$$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot P}{300}$$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23Pg)$

Nota: Solo se calcula VR, si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

Piso N°:	Cortante basal		Área de muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resiste. VR	VR/V	Resultado
	Peso acu. m2	V=ZUCSP/R kN/m2	Ae m2	Ar m2					
Análisis en el sentido "X"									
110.97	35.40	1317.68	1.05	5.27	0.198	0.94	-	-	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
110.97	35.40	1317.68	3.69	5.27	0.700	3.33	-	-	Inadecuado

#### 3.2. Estabilidad de tabiques al volteo:

Muro	Factores						Fuerzas				Mom. Act.	Mom. Resi	Resultado
	a	b	t	Pe	C1	m	Fi/Pi	F=0.5ZUSPe (kN)	F=(Fi/Pi). C1.Pe	W=F/(a.b)	mwa <sup>2</sup>	25t2	Ma/Mr
	(m)	(m)	(m)	kN/m3	adim.	adim.					kN-m/m	kN-m/m	Adim.
M1	2.40	1.30	0.13	7.30	2	0.13	0.22	1.47	3.21	1.03	0.74	0.4225	Inestable
M2	1.50	1.40	0.13	4.91	2	0.11	0.22	0.99	2.16	1.03	0.25	0.4225	Estable
M3	2.40	0.50	0.13	2.81	2	0.03	0.22	0.57	1.23	1.03	0.18	0.4225	Estable
M4	2.40	1.01	0.13	5.67	2	0.05	0.22	1.14	2.49	1.03	0.30	0.4225	Estable
M5	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.73	1.03	0.17	0.4225	Estable
M6	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.22	0.99	2.17	1.03	0.30	0.4225	Estable
M7	2.40	0.84	0.13	4.72	2	0.05	0.22	0.95	2.07	1.03	0.30	0.4225	Estable
M8	1.20	1.40	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.73	1.03	0.17	0.4225	Estable
M9	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.22	0.99	2.17	1.03	0.30	0.4225	Estable
M10	2.40	0.55	0.13	3.09	2	0.13	0.22	0.62	1.36	1.03	0.74	0.4225	Inestable
M11	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.22	0.79	1.73	1.03	0.17	0.4225	Estable
M12	2.40	0.65	0.13	3.65	2	0.04	0.22	0.73	1.60	1.03	0.24	0.4225	Estable
M13	2.40	1.2	0.13	6.74	2	0.06	0.22	1.36	2.96	1.03	0.36	0.4225	Estable
M14	1.40	1.2	0.13	3.93	2	0.50	0.22	0.79	1.73	1.03	1.01	0.4225	Inestable
M15	2.40	1.25	0.13	7.02	2	0.06	0.22	1.41	3.08	1.03	0.36	0.4225	Estable
M16	1.50	1.4	0.13	4.91	2	0.11	0.22	0.99	2.16	1.03	0.25	0.4225	Estable
M17	2.40	1.5	0.13	8.42	2	0.07	0.22	1.70	3.70	1.03	0.44	0.4225	Inestable
M18	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.95	2.06	0.16	0.4225	Estable
M19	2.40	0.45	0.13	2.53	2	0.03	0.44	0.51	2.22	2.06	0.36	0.4225	Estable
M20	0.60	1.9	0.13	2.67	2	0.13	0.44	0.54	2.34	2.06	0.10	0.4225	Estable
M21	2.40	1	0.13	5.62	2	0.13	0.44	1.13	4.93	2.06	1.48	0.4225	Inestable
M22	2.40	2	0.13	11.23	2	0.10	0.44	2.26	9.87	2.06	1.15	0.4225	Inestable
M23	1.50	1.4	0.13	4.91	2	0.11	0.44	0.99	4.32	2.06	0.49	0.4225	Inestable
M24	2.40	1.05	0.13	5.90	2	0.13	0.44	1.19	5.18	2.06	1.48	0.4225	Inestable
M25	1.05	0.9	0.13	2.21	2	0.11	0.44	0.45	1.94	2.06	0.24	0.4225	Estable
M26	0.80	0.9	0.13	1.68	2	0.12	0.44	0.34	1.48	2.06	0.15	0.4225	Estable
M27	2.40	1.5	0.13	8.42	2	0.07	0.44	1.70	7.40	2.06	0.88	0.4225	Inestable
M28	2.40	1.01	0.13	5.67	2	0.05	0.44	1.14	4.98	2.06	0.59	0.4225	Inestable
M29	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.45	2.06	0.35	0.4225	Estable
M30	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.44	0.99	4.34	2.06	0.59	0.4225	Inestable
M31	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.44	0.99	4.34	2.06	0.59	0.4225	Inestable
M32	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.45	2.06	0.35	0.4225	Estable
M33	2.40	0.88	0.13	4.94	2	0.05	0.44	0.99	4.34	2.06	0.59	0.4225	Inestable
M34	2.40	1.1	0.13	6.18	2	0.06	0.44	1.24	5.43	2.06	0.71	0.4225	Inestable
M35	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.45	2.06	0.35	0.4225	Estable
M36	2.40	1.1	0.13	6.18	2	0.06	0.44	1.24	5.43	2.06	0.71	0.4225	Inestable

M37	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.95	2.06	0.16	0.4225	Estable
M38	2.40	3.4	0.13	19.09	2	0.13	0.44	3.84	16.77	2.06	1.48	0.4225	Inestable
M39	2.40	2	0.13	11.23	2	0.10	0.44	2.26	9.87	2.06	1.15	0.4225	Inestable
M40	2.40	3.65	0.13	20.50	2	0.13	0.44	4.13	18.00	2.06	1.52	0.4225	Inestable
M41	2.40	3.3	0.13	18.53	2	0.08	0.44	3.73	16.28	2.06	0.89	0.4225	Inestable
M42	2.40	3.35	0.13	18.81	2	0.13	0.44	3.79	16.53	2.06	1.48	0.4225	Inestable
M43	2.40	2.75	0.13	15.44	2	0.12	0.44	3.11	13.57	2.06	1.39	0.4225	Inestable
M44	2.40	3.65	0.13	20.50	2	0.13	0.44	4.13	18.00	2.06	1.52	0.4225	Inestable
M45	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.95	2.06	0.16	0.4225	Estable
M46	2.40	1.15	0.13	6.46	2	0.06	0.44	1.30	5.67	2.06	0.71	0.4225	Inestable
M47	1.20	1.4	0.13	3.93	2	0.12	0.44	0.79	3.45	2.06	0.35	0.4225	Estable
M48	2.40	1.35	0.13	7.58	2	0.06	0.44	1.53	6.66	2.06	0.71	0.4225	Inestable
M49	0.65	2.4	0.13	3.65	2	0.13	0.44	0.73	3.21	2.06	0.11	0.4225	Estable
M50	1.00	1.4	0.13	3.28	2	0.13	0.44	0.66	2.88	2.06	0.26	0.4225	Estable
M51	2.40	1.06	0.13	5.95	2	0.13	0.44	1.20	5.23	2.06	1.48	0.4225	Inestable
M52	1.50	1.4	0.13	4.91	2	0.11	0.44	0.99	4.32	2.06	0.49	0.4225	Inestable
M53	2.40	1.04	0.13	5.84	2	0.05	0.44	1.18	5.13	2.06	0.59	0.4225	Inestable
M54	0.80	2.4	0.13	4.49	2	0.13	0.44	0.90	3.95	2.06	0.16	0.4225	Estable

Nota:

Si  $M_a \leq M_r$ , el muro es estable

Si  $M_a > M_r$ , el muro es inestable

### 3.3. Factores influentes para el grado de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad (60%)	Estado actual de las viviendas (30%)	Tabiquería (10%)	
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable	Regular calidad	2	Algunos estables
Inadecuada	3	Mala calidad	Todos inestables

Calificación
Vulnerabilidad: 2.6 Alta

Diagnóstico: La densidad de muros en el eje Y-Y es inadecuada, en sentido X-X la densidad también es inadecuada

La calidad de los materiales es buena, la mano de obra es buena y los factores degradantes es alto

En el primer nivel hay muros inestables y en el segundo piso la mayoría de muros son inestables

La vivienda se encuentra en una zona de pendiente media asentado sobre suelo rocoso

PLANOS DE VIVIENDA

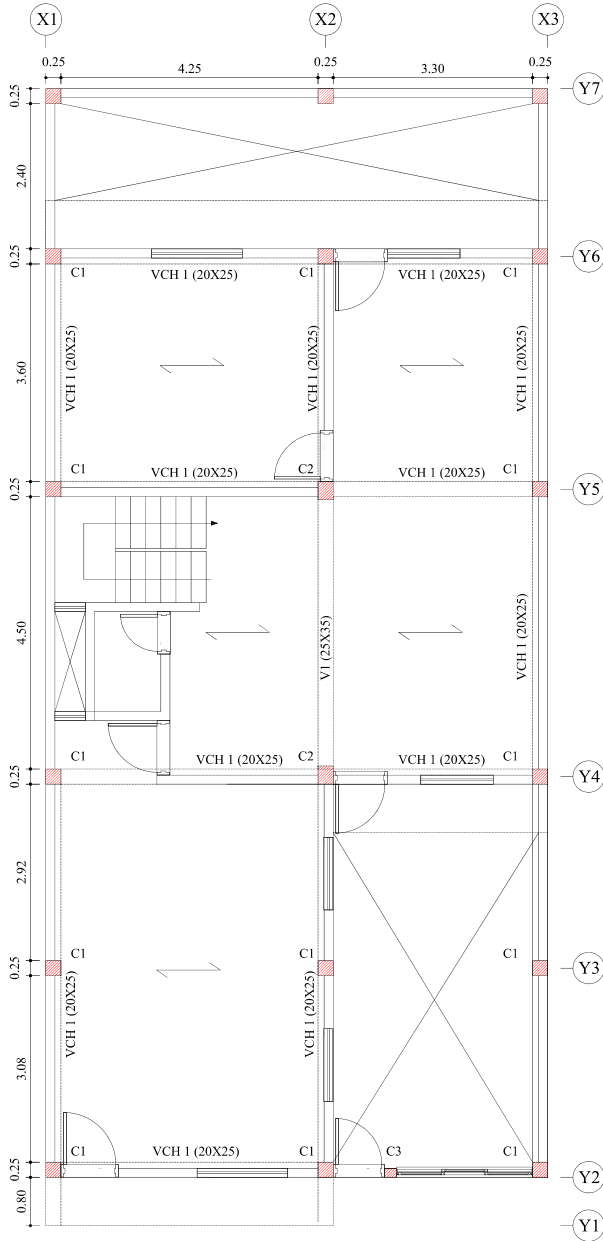
Dimensiones de columnas

C1: 0.25x0.25 m

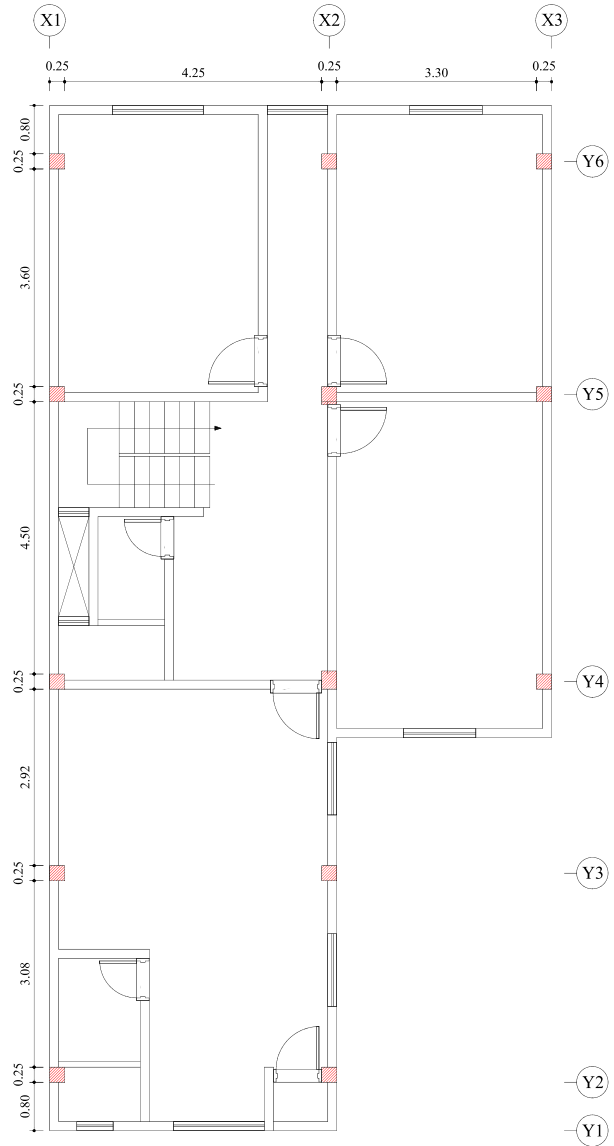
C2: 0.25x0.30 m

C3: 0.15x0.20 m

Sentido de techado : ←

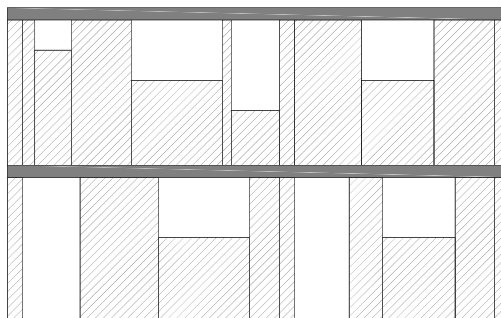


PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC:1/125



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC:1/125

Juntas sísmicas  
Derecha : 0 cm  
Izquierda : 0 cm



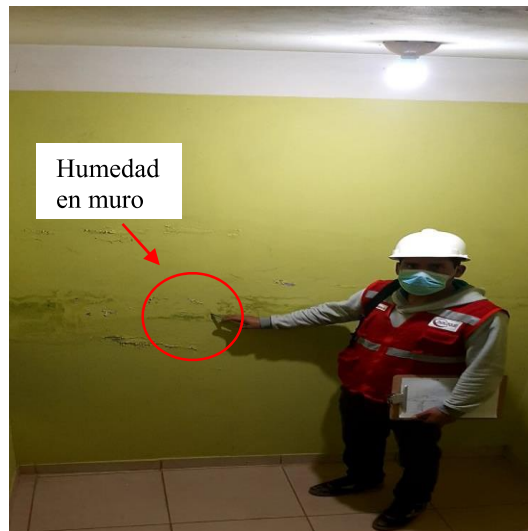
FACHADA  
ESC:1/125



## Fotos representativas



Vista de la fachada de la vivienda



Humedad en muro portante de la vivienda



Columna interior de la vivienda