

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del
Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA CON LADRILLOS DE ARCILLA EN LA
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN JERÓNIMO, DISTRITO DE
MARIANO MELGAR, AREQUIPA**

Tesis presentada por los Bachilleres:

Portocarrero Choque, Max Gomer

Riveros Cortez Geoffrey Luis

para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Asesor:

Mg. Rosas Espinoza, Jorge

Arequipa- Perú

2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA CIVIL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 12 de Enero del 2023

Dictamen: 000633-C-EPIC-2023

Visto el borrador del expediente 000633, presentado por:

2010223561 - RIVEROS CORTEZ GEOFFREY LUIS

2010242651 - PORTOCARRERO CHOQUE MAX GOMER

Titulado:

**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA CON LADRILLOS
DE ARCILLA EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN JERÓNIMO, DISTRITO DE MARIANO
MELGAR, AREQUIPA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1732 - CHAVEZ VEGA OSCAR FELIX
DICTAMINADOR**



**2766 - ROSAS ESPINOZA JORGE
DICTAMINADOR**



**3045 - BUSTAMANTE MORA BORIS ANDRE
DICTAMINADOR**



Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis A Dios, por haberme inspirado en el camino de la investigación. A mi familia, por la confianza puesta en mí en todo momento. A mi enamorada, cuyo apoyo en esta investigación fue muy importante. En memoria de mi compañero Michael Zegarra Paredes por su gran amistad en mi vida universitaria.

Portocarrero Choque, Max Gomer

A Dios por fortalecerme en todo el proceso, por su amor incondicional y por todas sus bendiciones.

A mis padres Lourdes y Godofredo que fueron una pieza clave para mí en la realización de esta tesis, por sus palabras constantes de aliento y confianza, por siempre estar ahí para mí y por ayudarme a llevar mis sueños a cabo.

A mis hermanos Keyly y Luis, por su amor y comprensión, por siempre estar dispuestos a ayudarme en todos los sentidos.

A mis queridos tíos, Rita y José, por ser mi fuente de inspiración.

Y a todos los que han contribuido con su tiempo y esfuerzo, ¡muchas gracias!, esta tesis no habría sido posible sin su ayuda y les estaré eternamente agradecido.

Geoffrey Luis Riveros Cortez

Agradecimiento

Nos sentimos felices de haber culminado este trabajo de investigación y es importante mencionar a todos quienes participaron en la realización de esta meta tan anhelada.

A Dios por darnos fuerza y soporte para seguir adelante a pesar de las dificultades

A nuestras familias por ser un apoyo constante durante todo este proceso

A los pobladores de San Jerónimo, quienes se acogieron a la evaluación de sus viviendas.

A la Universidad Católica de Santa María, por sus conocimientos adquiridos.

A nuestro asesor de tesis Ing. Rosas Espinosas por su apoyo en la realización este proyecto.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito De Mariano Melgar, Arequipa, debido a que en este asentamiento urbano se vienen realizando construcciones de viviendas informales o autoconstruidas con visibles problemas de concepción estructural.

Es así, que mediante el uso de una metodología simplificada basada en normas técnicas peruanas se determinó la vulnerabilidad sísmica, para ello se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos. La primera es la técnica de recopilación de información con las “fichas de encuesta” y la segunda técnica es el análisis de procesamiento de datos con las “fichas de reporte”.

Los resultados revelan que, de las 52 viviendas analizadas, el 44% presentan una vulnerabilidad sísmica alta, el 31% presenta vulnerabilidad media y 25% presenta vulnerabilidad baja.

Cabe resaltar, que estos resultados son producto de una evaluación a las recientes construcciones que en su mayoría poseen un nivel, las cuales pretenden tener dos o más niveles, por lo que se proyectaría una vulnerabilidad más alta en el futuro.

Adicionalmente se realizó una cartilla de recomendaciones dirigido a los pobladores de la zona en base a los errores constructivos más frecuentes encontrados en las construcciones.

Palabras claves: 1. Vulnerabilidad sísmica, 2. Albañilería confinada, 3. Ladrillo de arcilla, 4. Asentamiento urbano, 5. Viviendas informales o autoconstruidas

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the seismic vulnerability of confined masonry housing with clay bricks in the San Jerónimo Housing Association, Mariano Melgar District, Arequipa, Peru. This is due to the fact that informal or self-built housing constructions with visible structural design problems are being carried out in this urban settlement.

Therefore, a simplified methodology based on Peruvian technical standards was used to determine seismic vulnerability. The following techniques and instruments were applied: the first is the information collection technique with "survey sheets" and the second technique is data processing analysis with "report sheets".

The results reveal that out of the 52 analyzed houses, 44% have high seismic vulnerability, 31% have medium vulnerability, and 25% have low vulnerability. It is noteworthy that these results are the product of an evaluation of recent constructions that mostly have one level, but are intended to have two or more levels, which would project a higher vulnerability in the future.

Additionally, a booklet of recommendations was made for the inhabitants of the area based on the most frequent construction errors found in the buildings.

Key words: 1. Seismic vulnerability, 2. Confined masonry, 3. Clay brick, 4. Urban settlements, 5. Informal or self-built housing

ÍNDICE DE CONTENIDO

DICTAMEN APROBATORIO	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE ANEXOS	XIX
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	03
1.1 Diagnostico situacional.....	03
1.1.1 Contextualización del problema	03
1.1.2 Descripción del problema	04
<i>A) Zona estudio.....</i>	<i>04</i>
<i>B) Accesibilidad.....</i>	<i>05</i>
<i>C) Características geográficas</i>	<i>05</i>
<i>D) Antecedentes urbanísticos</i>	<i>07</i>
<i>E) Peligros de la zona.....</i>	<i>11</i>
<i>F) Estudios de vulnerabilidad</i>	<i>12</i>
1.1.3 Identificación del problema	13
<i>A) Unidades de estudio.....</i>	<i>13</i>
<i>B) Problemas en las unidades de estudio.....</i>	<i>16</i>
1.1.4 Diagnostico p0reliminar.....	18
1.2 Formulación del problema	19
1.2.1 Pregunta principal	19
1.2.2 Preguntas secundarias.....	19

1.3 Hipótesis	20
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos secundarios.....	20
1.5 Justificación del tema	20
1.6 Límites y alcances	21
1.6.1 Límites	21
1.6.2 Alcances.....	21
1.7 Variables	22
CAPÍTULO II	
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	25
2.1 Antecedentes de la investigación	25
2.2 Bases teóricas	27
2.3 Bases conceptuales	32
2.3.1 Definiciones asociadas a la investigación.....	32
A) <i>Vulnerabilidad sísmica</i>	32
B) <i>Albañilería confinada</i>	33
C) <i>Ladrillo de arcilla cocida</i>	34
2.3.2 Definiciones complementarias	37
A) <i>Riesgo sísmico</i>	37
B) <i>Peligro sísmico</i>	37
C) <i>Asentamientos informales</i>	38
D) <i>Viviendas informales o autoconstruidas</i>	39
2.4 Bases normativas	39
2.4.1 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	39
2.4.2 Norma Técnica Peruana (NTP).....	40
2.5 Sustento Normativo	41
2.5.1 Densidad de muros mínima requerida	41

A) Fuerza cortante basal producida por los sismos.....	42
B) Fuerza cortante resistente de los muros.....	48
C) Criterios evaluativos de densidad mínima de muros	50
D) Justificación de la reducción de la ecuación	51
2.5.2 Estabilidad de muros al volteo.....	52
A) Momento actuante	53
B) Momento resistente	56
C) Criterios evaluativos de la estabilidad de muros	57
2.5.3 Estado actual de la vivienda	57
A) Calidad de la mano de obra	57
B) Calidad de materiales.....	59
C) Factores degradantes.....	60
CAPÍTULO III	
3. METODOLOGÍA.....	63
3.1 Fases de las investigaciones.....	63
3.2 Tipo de investigación.....	64
3.3 Campos de verificación.....	65
3.4 Ubicación espacial	65
3.5 Determinación de la población, muestra y muestreo.....	66
3.5.1 Población del total	66
3.5.2 Población de estudio.....	67
3.5.3 Tipo de muestreo	68
3.5.4 Tamaño muestral	68
3.6 Materiales y equipos	69
3.7 Técnicas e instrumentos.....	69
3.7.1 Ficha de Encuesta.....	69
3.7.1.1 Antecedentes	70
3.7.1.2 Problemas estructurales.....	70
3.7.1.3 Peligros potenciales	70

3.7.1.4 Información del Estado Actual de la Vivienda	70
A) Calidad de materiales	71
B) Calidad de mano de obra	71
C) Factores degradantes.....	73
3.7.2 Ficha de reporte	74
3.7.2.1 Vulnerabilidad sísmica	74
A) Estado actual de la vivienda.....	76
B) Densidad de muros	77
C) Estabilidad de muros al volteo	77
3.7.2.2 Peligro Sísmico	78
A) Sismicidad	79
B) Suelo	80
C) Topografía y pendiente	81
3.7.2.3 Riesgo Sísmico	82
3.8 Trabajo de campo - Análisis de la vivienda (V-018)	83
3.8.1 Datos generales de la ficha de encuesta.....	84
3.8.2 Vulnerabilidad sísmica	84
3.8.2.1 Información del estado actual de la vivienda	84
a) Calidad de los materiales	85
b) Calidad de la mano de obra.....	86
c) Factores degradantes	87
3.8.2.2 Estado actual de la vivienda (EA)	88
3.8.2.3 Densidad de muros	89
a) Área de muros existentes.....	91
b) Área de muros requerida	91
3.8.2.4 Estabilidad de muros	93
a) Momento actuante (Ma).....	93
b) Momento resistente (Mr)	94
3.8.2.5 Nivel de vulnerabilidad sísmica	96
3.8.3 Peligro sísmico	97

3.8.3.1 Sismicidad.....	97
3.8.3.2 Topografía y pendiente.....	97
3.8.3.3 Suelo.....	98
3.8.3.4 Nivel de peligro sísmico.....	99
3.8.4 Riesgo sísmico.....	100
3.8.4.1 Diagnóstico Vivienda V-18.....	100
3.8.4.2 Fotografías.....	101
CAPÍTULO IV	
4. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	103
4.1 Albañilería.....	103
4.1.1 Extracción de muestras.....	103
4.1.2 Ensayos de clasificación.....	104
4.1.2.1 Resistencia a la compresión ($f'c$).....	104
4.1.2.2 Variación dimensional.....	106
4.1.2.3 Alabeo.....	107
4.1.3 Ensayos de aceptación.....	108
4.1.3.1 Absorción.....	108
4.1.3.2 Porcentaje de vacíos.....	109
4.1.3.3 Succión.....	110
4.1.3.4 Eflorescencia.....	111
4.1.3.5 Resistencia a compresión de pila ($f'm$).....	112
4.1.4 Resultados.....	113
4.2 Agregados.....	114
4.2.1 Extracción de muestras.....	114
4.2.2 Ensayos de laboratorio.....	114
4.2.2.1 Análisis granulométrico del agregado fino.....	114
4.2.2.2 Módulo de fineza para agregado fino.....	118
4.2.2.3 Peso específico y absorción del agregado fino.....	119
4.2.2.4 Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.....	120

4.2.2.5	Contenido de humedad del agregado fino.....	121
4.2.2.6	Materiales finos pasantes de la malla N 200 del agregado fino	121
4.2.2.7	Análisis granulométrico del agregado grueso.....	122
4.2.2.8	Módulo de fineza del agregado grueso	124
4.2.2.9	Peso específico y absorción del agregado grueso	124
4.2.2.10	Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso	125
4.2.2.11	Contenido de humedad del agregado grueso	126
4.2.2.12	Materiales finos pasantes de la malla N 200 del agregado grueso	127
4.2.2.13	Abrasión de Los Ángeles	128
4.2.3	Diseño de mezcla.....	129
4.2.3.1	Objetivo	129
4.2.3.2	Datos	129
4.2.3.3	Procedimientos de diseño	130
	A) Diseño preliminar	130
	B) Gráficos resúmenes preliminares	131
	C) Interpretación de gráficas.....	132
	D) Resultados preliminares	132
	E) Diseño ideal	132
	F) Gráficos resúmenes finales	132
	G) Interpretación de gráficas	133
4.2.3.4	Resultados	134
4.3	Concreto	136
4.3.1	Extracción de muestras.....	136
4.3.2	Ensayo a compresión axial.....	137
4.3.3	Resultados	138
4.4	Otros estudios	139
4.4.1	Información geotécnica de la zona	139
4.4.2	Clasificación del suelo.....	140
4.4.2.1	Ubicación de las calicatas	140
4.4.2.2	Extracción de muestras.....	141

4.4.2.3 Ensayos de laboratorio	141
4.4.2.4 Perfiles estratigráficos	142
4.4.3 Resumen de información de suelos	145
CAPÍTULO V	
5. RESULTADOS	147
5.1 Presentación de resultados	147
5.1.1 Ficha de Encuestas	147
5.1.2 Fichas de Reporte	153
5.1.3 Estudios Complementarios	159
5.2 Contratación de hipótesis	167
CONCLUSIONES	168
RECOMENDACIONES	170
REFERENCIA	171
ANEXOS	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01 Cantidad de Viviendas según el material predominante en muros	15
Tabla N°02 Cantidad de viviendas según el material predominante en techos	15
Tabla N°03 Cantidad de viviendas según altura de edificación	16
Tabla N°04 Operacionalización de la variable	22
Tabla N°05 Limitaciones de la unidad de albañilería para fines estructurales	36
Tabla N°06 Zonificación sísmica de San Jerónimo	43
Tabla N°07 Categoría de las edificaciones y factor “U”	43
Tabla N°08 Factor del suelo “S”	43
Tabla N°09 Periodos “TP” y “TL”	44
Tabla N°10 Irregularidades Estructurales en altura	46
Tabla N°11 Irregularidades Estructurales en Planta	47
Tabla N°12 Resistencias características de albañilería	48

Tabla N°13 Valores de α para muros de viviendas de unos dos pisos	51
Tabla N°14 Calculo de la diferencia de valores de las ecuaciones (6) y (7).....	52
Tabla N°15 Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión crítica “a”	55
Tabla N°16 Límites de la Asociación de Viviendas de San Jerónimo.....	66
Tabla N°17 Material predominante en la construcción de viviendas	67
Tabla N°18 Materiales y equipos de la investigación	69
Tabla N°19 Técnica e instrumentos de la metodología.	69
Tabla N°20 Parámetros de evaluación de la calidad de los materiales.....	71
Tabla N°21 Criterio de evaluación de la calidad de los materiales.	71
Tabla N°22 Parámetros de evaluación de la calidad de mano de obra.	72
Tabla N°23 Criterio de evaluación de la calidad de mano de obra.....	73
Tabla N°24 Parámetros de evaluación de factores degradantes.....	73
Tabla N°25 Criterio de evaluación de los factores degradantes.....	74
Tabla N°26: Criterios de evaluación de vulnerabilidad sísmica.	75
Tabla N°27 Criterios de evaluación del estado actual de la vivienda	76
Tabla N°28 Criterios de evaluación de la densidad de muros.	77
Tabla N°29 Criterios de evaluación de la estabilidad de muros al volteo.....	77
Tabla N°30 Criterios de evaluación del peligro sísmico.....	78
Tabla N°31. Zonas sísmicas.....	80
Tabla N°32. Perfiles de suelo.....	80
Tabla N°33 Tipos de topografía y pendientes.....	81
Tabla N°34 Área de muros existente del primer y segundo piso (V-18)	91
Tabla N°35 Estabilidad de muros al volteo en (V-18)	94
Tabla N°36 Sismicidad (V-018).	97
Tabla N°37 Topografía y pendiente (V-018).	98
Tabla N°38 Tipo de Suelo (V-018).....	99
Tabla N°39 Clasificación de la norma E-070 para ensayos de compresión axial.....	104
Tabla N°40 Resumen de resistencias a la compresión axial	105
Tabla N°41 Resultados del ensayo - Variación dimensional	106
Tabla N°42 Resultados del ensayo -Alabeo	107

Tabla N°43 Resultados del ensayo - Absorción de unidades en 24 horas.....	108
Tabla N°44 Resultados del ensayo - Absorción de unidades en 05 horas.....	109
Tabla N°45 Resultados del ensayo - Porcentaje de Vacíos	109
Tabla N°46 Resultados del ensayo - Succión	110
Tabla N°47 Succión por unidad de área	110
Tabla N°48 Resultados del ensayo - Eflorescencia	111
Tabla N°49 Factores de corrección de $f'm$ por esbeltez	112
Tabla N°50 Resultados del ensayo: Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo.....	113
Tabla N°51 Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales.....	113
Tabla N°52 Aceptación de uso de la unidad de albañilería para fines estructurales	113
Tabla N°53 Lím. granulométricos del Agregado Fino para concreto (NTP 400.037).....	115
Tabla N°54 Lím. granulométricos del Agregado Fino para mortero (NTP 400.037).....	115
Tabla N°55 Módulo de fineza del agregado fino.	119
Tabla N°56 Resultados - Peso Específico y Absorción, para el agregado fino.....	120
Tabla N°57 Resultados - Peso unitario suelto y compactado para el agregado fino.....	120
Tabla N°58 Resultados - Contenido de Humedad del agregado fino.....	121
Tabla N°59 Resultados - Material pasante de la Malla #200, del agregado fino	121
Tabla N°60 Límites para sustancias deletéreas en el agregado fino.....	122
Tabla N°61 Límites del Agregado Grueso para concreto (NTP 400.037)	122
Tabla N°62 Resultado - Módulo de fineza del agregado grueso.....	124
Tabla N°63 Resultados - Peso Específico y Absorción. Para el agregado grueso	125
Tabla N°64 Resultados - Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso	126
Tabla N°65 Resultados - Contenido de Humedad del agregado Grueso	127
Tabla N°66 Resultados - Material pasante de la Malla #200	127
Tabla N°67 Límites para sustancias deletéreas en el agregado grueso	128
Tabla N°68 Resultados - Abrasión en Máquina de Los Ángeles.....	129
Tabla N°69 Propiedades de los agregados de la cantera San Jerónimo.	130
Tabla N°70 Propiedades de los agregados de la cantera Chiguata.....	130
Tabla N°71 Elección preliminar de $f'c$ promedio requerida.....	130
Tabla N°72 Dosificación 175 por ACI de San Jerónimo	135

Tabla N°73 Dosificación 175 por Módulo de fineza de San Jerónimo	135
Tabla N°74 Dosificación 175 por ACI de Chiguata	135
Tabla N°75 Dosificación 175 por Módulo de fineza de Chiguata.....	135
Tabla N°76 Costo de material puesto en obra de San jerónimo.....	136
Tabla N°77 Costo de un metro cubico de concreto según diseño de mezcla	136
Tabla N°78 Resistencias a compresión en 06 obras de San Jerónimo	137
Tabla N°79 Resumen de Clasificación SUCS de suelos.....	142
Tabla N°80 Resultados Clasificación de los Ladrillos para Fines Estructurales	159
Tabla N°81 Resultados de aceptación de ladrillos para fines estructurales	159
Tabla N°82 Resultados de los módulos de fineza de San Jerónimo y Chiguata	161
Tabla N°83 Calidad de los Agregados Según la Norma NTP 400.037.....	163
Tabla N°84 Calidad de los Agregados de la Cantera de Chiguata	164
Tabla N°85 Ensayos de San Jerónimo y Chiguata para elaboración de concreto	165
Tabla N°86 Resultados de dosificación optima de chiguata	166

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01 Identificación de la zona de estudio	04
Figura N°02 Accesibilidad de la zona de estudio.....	05
Figura N°03 Climatología de San Jerónimo.	06
Figura N°04 Fotos panorámicas de San Jerónimo.....	06
Figura N°05 Planes de desarrollo metropolitano de Arequipa (PDM).....	07
Figura N°06 San Jerónimo según la zonificación del Plan 2002-2015	08
Figura N°07 Asociación de Viviendas de San Jerónimo en el año 2002	08
Figura N°08 Asociación de Viviendas de San Jerónimo en el año 2004	09
Figura N°09 Asociación de Viviendas de San Jerónimo en el año 2015	09
Figura N°10 San Jerónimo según la zonificación del Plan 2016-2025	10
Figura N°11 Mapa de peligros correspondiente a movimiento de masas.....	11
Figura N°12 Estudios de vulnerabilidad según el PDM 2016-2025	13

Figura Nº13 Cisternas de concreto y piletas de agua	14
Figura Nº14 Problemas en la calidad de los materiales.....	16
Figura Nº15 Problemas en la calidad de mano de obra	17
Figura Nº16 Presencia de factores degradantes	18
Figura Nº17 Momento resistente (M_r) en un muro de albañilería.....	53
Figura Nº18 Casos de arriostramientos.....	54
Figura Nº19 Fases de la Metodología de la investigación	64
Figura Nº20 Ubicación de la Asociación de Vivienda San Jerónimo.	65
Figura Nº21 Representación gráfica del material predominante de las viviendas.	66
Figura Nº22 Población de estudio.....	67
Figura Nº23 Resumen esquemático de la vulnerabilidad sísmica.	74
Figura Nº24 Combinación de los parámetros de evaluación de la vulnerabilidad.	75
Figura Nº25 Resumen esquemático del estado actual de la vivienda.	76
Figura Nº26 Resumen esquemático del peligro sísmico.....	78
Figura Nº27 Combinación de los parámetros de evaluación del peligro sísmico.	79
Figura Nº28 Zonificación sísmica del Perú.....	80
Figura Nº29 Representación gráfica de los tipos de pendientes.	82
Figura Nº30 Clasificación de riesgo sismo.	82
Figura Nº31 Visita técnica de la vivienda (V-018).....	83
Figura Nº32 Datos generales de la vivienda (V-018)	84
Figura Nº33 Criterios de evaluación de la calidad de los materiales (V-018).	85
Figura Nº34 Evaluación de la calidad de los materiales (V-018).....	85
Figura Nº35 Criterios de evaluación de la calidad de mano de obra (V-018).	86
Figura Nº36 Evaluación de la calidad de la mano de obra (V-018).....	86
Figura Nº37 Parámetros de evaluación de factores degradantes (V-018).....	87
Figura Nº38 Criterio de evaluación de factores degradantes (V-018).	87
Figura Nº39 Criterios de evaluación del estado actual de la vivienda (V-018).	88
Figura Nº40 Evaluación del estado actual de la vivienda (V-018).....	88
Figura Nº41 Modelamiento esquemático de la vivienda	89
Figura Nº42 Identificación de los muros portantes y no portantes (V-18).....	90

Figura N°43 Resumen de la verificación de resistencia al corte de muros (V-18)	92
Figura N°44 Verificación detallada de la resistencia al corte en muros (V-18).....	92
Figura N°45 Verificación detallada de la resistencia al corte en muros (V-18).....	93
Figura N°46 Evaluación de la estabilidad de muros al volteo (V-018).	95
Figura N°47 Criterios de evaluación de la vulnerabilidad sísmica (V-018).	96
Figura N°48 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica (V-018).....	96
Figura N°49 Zona sísmica correspondiente al distrito de Mariano Melgar- Arequipa	97
Figura N°50 Mapa de pendientes de la Asociación de viviendas San Jerónimo.	98
Figura N°51 Peligro sísmico (V-018).....	99
Figura N°52 Riesgo sísmico (V-018).....	100
Figura N°53 Problemas encontrados en la vivienda (V-018).....	101
Figura N°54 Resumen esquemático de los estudios complementarios	103
Figura N°55 Resistencia a la compresión de las unidades de albañilería.	104
Figura N°56 Comparativo de la resistencia a la compresión axial.....	105
Figura N°57 Realización del ensayo de Variación Dimensional.....	106
Figura N°58 Realización del ensayo de Alabeo	107
Figura N°59 Realización del ensayo de Absorción.....	108
Figura N°60 Realización del ensayo de Porcentaje de Vacíos	109
Figura N°61 Realización del ensayo de Succión	110
Figura N°62 Realización del ensayo de eflorescencia	111
Figura N°63 Realización del ensayo: Resistencia a compresión de pilas de ladrillos.....	112
Figura N°64 Realización del ensayo: Análisis granulométrico del agregado fino	115
Figura N°65 Granulométrica del Agregado fino de San Jerónimo para concreto.....	116
Figura N°66 Granulométrica del Agregado fino de San Jerónimo para mortero.....	116
Figura N°67 Granulométrica del Agregado fino de Chiguata para concreto.	117
Figura N°68 Curva granulométrica del Agregado fino de Chiguata para mortero.....	117
Figura N°69 Realización de Peso específico y absorción del agregado fino	119
Figura N°70 Realización de Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.....	120
Figura N°71 Realización de Materiales pasantes por malla N 200 del agregado fino	121
Figura N°72 Curva granulométrica del Ag. grueso de San Jerónimo para concreto.	123

Figura Nº73 Curva granulométrica del Ag. grueso de Chiguata para concreto.	123
Figura Nº74 Realización del ensayo de Peso específico y absorción del Ag. grueso	125
Figura Nº75 Realización de Peso unitario suelto y compactado del Ag. grueso	125
Figura Nº76 Realización del ensayo de Contenido de humedad del Ag. grueso	126
Figura Nº77 Realización de Materiales pasantes de la malla N 200 del Ag. grueso	127
Figura Nº78 Resultados del ensayo de Abrasión de los Ángeles	128
Figura Nº79 Resistencias de la mezcla:175 kg/cm ² a 7 días por el método ACI.....	131
Figura Nº80 Resistencias de:175 kg/cm ² a 7 días por el método Módulo de fineza.....	131
Figura Nº81 Elección definitiva de f'c promedio requerida.....	132
Figura Nº82 Comparación de las curvas de resistencias de la cantera San Jerónimo.	133
Figura Nº83 Comparación de las curvas de resistencias de la cantera Chiguata.....	133
Figura Nº84 Realización de los diseños de mezclas en laboratorio	134
Figura Nº85 Extracción de muestras de concreto de campo.....	137
Figura Nº86 Muestras de concreto de viviendas de la zona de estudio.	138
Figura Nº87 Ensayo de compresión en las muestras obtenidas de campo	138
Figura Nº88 Mapas geotécnicos 1991 y 2001	139
Figura Nº89 Mapa de zonificación sísmica -Geotécnica.....	140
Figura Nº90 Ubicación de calicatas	140
Figura Nº91 Extracción de muestras de suelos.	141
Figura Nº92 Realización de los ensayos de clasificación SUCS	141
Figura Nº93 Perfil estratigráfico de calicata 1-Zona A.....	143
Figura Nº94 Perfil estratigráfico de calicata 2 Zona B	143
Figura Nº95 Perfil estratigráfico de calicata 3 Zona C	144
Figura Nº96 Perfil estratigráfico de calicata 4 Zona D	144
Figura Nº97 Asesoría técnica en el diseño y la construcción.....	147
Figura Nº98 Altura de edificación actual y proyectada	148
Figura Nº99 Problemas estructurales más comunes.....	148
Figura Nº100 Peligros potenciales más frecuentes.	149
Figura Nº101 Parámetros de la calidad de los materiales.	150
Figura Nº102 Evaluación general de la calidad de los materiales	150

Figura N°103 Parámetros de la mano de obra	151
Figura N°104 Evaluación general de la calidad de la mano de obra.....	151
Figura N°105 Parámetros de los factores degradantes.....	152
Figura N°106 Evaluación general de la presencia de factores degradantes.....	152
Figura N°107 Parámetros del estado actual de las viviendas.....	153
Figura N°108 Evaluación general del del estado actual de las viviendas.....	153
Figura N°109 Evaluación general de la densidad de muros	154
Figura N°110 Densidad de muros según su dirección	154
Figura N°111 Evaluación general de la densidad de muros al volteo.....	155
Figura N°112 Parámetros de la vulnerabilidad sísmica	155
Figura N°113 Evaluación general de la vulnerabilidad sísmica actual	156
Figura N°114 Evaluación general de la vulnerabilidad sísmica futura.....	156
Figura N°115 Parámetros del peligro sísmico	157
Figura N°116 Evaluación general del peligro sísmico.....	157
Figura N°117 Evaluación general del nivel de riesgo actual	158
Figura N°118 Evaluación general del nivel de riesgo futuro.....	158
Figura N°119 Granulometría de San Jerónimo y chiguata según la norma E-070	160
Figura N°120 Resultados de la compresión axial de pila de ladrillos	161
Figura N°121 Resultados de compresión axial de las muestras de campo.....	162
Figura N°122 Granulometría de los agregados de San Jerónimo para concretos	163
Figura N°123 Granulometría de los agregados de Chiguata para concretos.....	164
Figura N°124 Graficas de Modulo de Fineza y ACI de San jerónimo y Chiguata.....	165
Figura N°125 Comparación de resistencia vs costo según el método de diseño	166

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ensayo de Compresión en Unidades.....	176
Anexo 2 Ensayo de Variación Dimensional	178
Anexo 3 Ensayo de Alabeo.....	183
Anexo 4 Ensayo de Absorción en 24 y 5 horas.....	186
Anexo 5 Ensayo de Porcentaje de Vacíos.....	188

Anexo 6 Ensayo de Succión en Unidades	189
Anexo 7 Ensayo de Eflorescencia	190
Anexo 8 Ensayo de Compresión en Pilas.....	191
Anexo 9 Análisis Granulométrico por Tamizado del Agregado Fino	192
Anexo 10 Ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso y Fino	194
Anexo 11 Ensayo de Peso suelto y compactado del Agregado Grueso y Fino	195
Anexo 12 Ensayo de Contenido de Humedad del Agregado Grueso y Fino	197
Anexo 13 Material pasante por malla #200 del Agregado Grueso y Fino	198
Anexo 14 Análisis Granulométrico por Tamizado del Agregado Grueso	199
Anexo 15 Ensayo de Abrasión de Los Ángeles del Agregado Grueso	201
Anexo 16 Diseño de mezclas preliminar– San Jerónimo – ACI.....	202
Anexo 17 Diseño de mezclas preliminar – Chiguata – ACI	204
Anexo 18 Diseño de mezclas preliminar – San Jerónimo – Módulo de Fineza.....	206
Anexo 19 Diseño de mezclas preliminar – Chiguata – Módulo de Fineza	209
Anexo 20 Diseño de mezclas definitivo – San Jerónimo - ACI	212
Anexo 21 Diseño de mezclas definitivo – Chiguata – ACI.....	214
Anexo 22 Diseño de mezclas definitivo – San Jerónimo – Módulo de Fineza	216
Anexo 23 Diseño de mezclas definitivo – Chiguata – Módulo de Fineza.....	219
Anexo 24 Resultados de Compresión – San Jerónimo – Módulo de fineza.....	222
Anexo 25 Resultados de Compresión – Chiguata – Módulo de fineza	223
Anexo 26 Resultados de Compresión – San Jerónimo – ACI	224
Anexo 27 Resultados de Compresión – Chiguata – ACI.....	225
Anexo 28 Comparación de resultados – Módulo de fineza.....	226
Anexo 29 Comparación de resultados - ACI.....	227
Anexo 30 Resultados de compresión de obras reales.....	228
Anexo 31 Ensayos de suelos: Contenido de humedad y Clasificación SUCS	231
Anexo 32 Cartilla de Recomendaciones para Construcción	240
Anexo 33 Fichas Encuesta de Viviendas.....	249
Anexo 34 Fichas Reporte de Viviendas	35

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países a nivel mundial con un alto riesgo sísmico debido a su posición geográfica dentro del cinturón de fuego y casi al borde del encuentro de dos placas tectónicas llamadas Sudamericana y Nazca, presentan un potencial de energía acumulada en su interior en forma de sismos y erupciones volcánicas.

Hoy en día, se puede afirmar que la vulnerabilidad sísmica está influenciada debido dos características principales. La primera es por un crecimiento desordenado de las ciudades formando asentamientos urbanos en suelos no compactados, laderas de cerros, orillas de ríos, quebradas, entre otras zonas de riesgo y la segunda es por la inconciencia e irresponsabilidad de los pobladores en la construcción de viviendas informales o autoconstruidas con baja calidad de materiales, sin asesoría profesional o técnica, teniendo como consecuencia escenarios con grandes pérdidas económicas, materiales y humanas ante un evento de actividad sísmica o desastre natural.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito De Mariano Melgar, Arequipa.

Es así, que se usó una metodología simple que consiste en determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de nivel baja, media o alta mediante la asignación de valores numéricos a las variables de las 52 viviendas de albañilería confinada, para ello se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos. La primera es la técnica de recopilación de información con el instrumento ficha de encuesta y la segunda técnica es el análisis de procesamiento de datos con el instrumento de fichas de reporte.



CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Diagnostico situacional

1.1.1 Contextualización del problema

El Perú es uno de los países a nivel mundial con un alto riesgo sísmico debido a su posición geográfica. En los años 2016 al 2021, se declaró que del 70 al 80% de viviendas son informales o autoconstruidas con una mano de obra deficiente, lo que las hace altamente vulnerables ante un evento de actividad sísmica o un desastre natural.

En el año 2021 se manifestó que el Estado gasta más de 1,700 millones de soles al año en la remediación de viviendas informales, mientras que en las viviendas formales se emplea 140 millones de soles al año. Es decir que, de cada s/ 13 que gasta el Estado en la construcción de viviendas, s/ 12 se va para las viviendas informales y s/ 1 para las viviendas formales.

En la ciudad de Arequipa, en los años 2012 al 2015 se expuso que más de 120 mil viviendas son construidas en zonas de riesgo y son vulnerables ante las actividades sísmicas, erupciones volcánicas, entre otros desastres naturales. Dentro de los distritos señalados tenemos a: Cono Norte, Cerro Colorado, Alto Selva Alegre, Miraflores, Paucarpata, Socabaya, Hunter y Mariano Melgar.

En el distrito Mariano Melgar en los años 2011 al 2015 se expresó que miles de viviendas se desplomarían debido a que algunas de estas se encuentran ubicadas en zonas de alto riesgo, teniendo como características relevantes su geografía accidentada, cercanía a los volcanes y sus torrenteras.

La Asociación de Vivienda San Jerónimo ubicada en el distrito de Mariano Melgar es parte de esta realidad, dado que, según el Plan de desarrollo metropolitano vigente, se encuentra en una zona de alto riesgo.

Uno de los problemas existentes según el diagnostico preliminar realizado, es la vulnerabilidad sísmica incierta que se vienen encontrándose en las recientes construcciones de viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla.

Esta situación problemática que se ha detectado en este estudio tiene múltiples causas, siendo las principales el desconocimiento, la falta de asesoría técnica adecuada y la autoconstrucción.

De continuar con estas construcciones, ignorando los factores que incrementan la vulnerabilidad sísmica de las viviendas, ante un eventual sismo de gran magnitud traerían como consecuencias grandes pérdidas económicas y humanas.

Es por ello que el presente estudio pretende determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla, con el fin de identificar factores que acrecienta dicho problema.

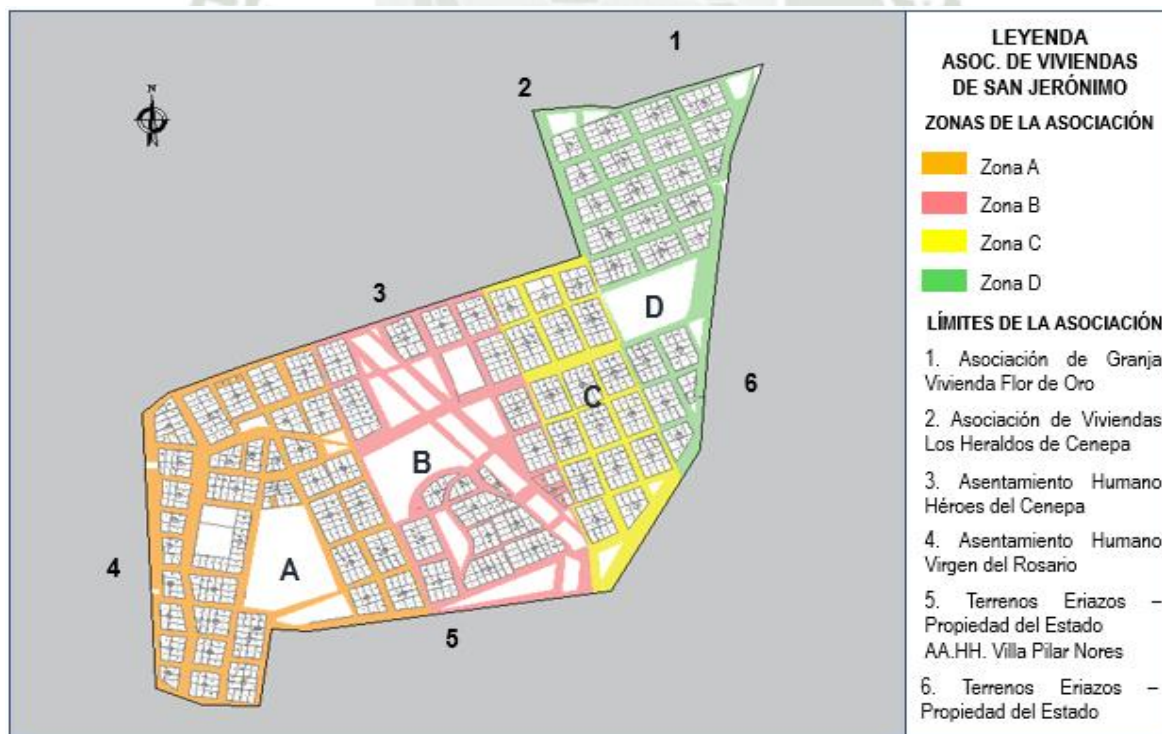
1.1.2 Descripción del problema

A) Zona de estudio

La Asociación de Vivienda San Jerónimo se encuentra ubicado en el Distrito de Mariano Melgar, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa, posee un área geográfica de 422,122.71 m², y se encuentra dividido en zona A, Zona B, Zona C y zona D, las que poseen un total de 982 lotes de viviendas que ocupan un área de 197,821.28 m². (Ver figura N°01)

Figura N°01:

Identificación de la zona de estudio



Nota: Plano geográfico de la Asociación de vivienda San Jerónimo, Información obtenida de la oficina de Catastro y Planeamiento urbano de la Municipalidad distrital de Mariano Melgar

B) Accesibilidad

La Asociación de Vivienda San Jerónimo no cuenta con vías asfaltadas, siendo los accesos aun de trocha, para acceder a dicha zona existe básicamente dos rutas:

Para la zona baja se ingresa por el Asentamiento Humano Virgen del Rosario para acceder a la zona A y una parte de la zona B. La distancia desde el centro de Arequipa (estadio de Mariano Melgar) hasta esta zona son 7.8 Km de con un tiempo de viaje de aproximadamente de 18 minutos.

Para la zona alta se ingresa por el Asentamiento Humano Héroes del Cenepa para acceder a la zona alta B, zona C y zona D, la distancia desde el centro de Arequipa (estadio de Mariano Melgar) hasta esta zona son 9.4 Km de con un tiempo de viaje de aproximadamente de 26 minutos. **(Ver figura N°02)**

Figura N°02

Accesibilidad de la zona de estudio



Nota: Ruta de acceso a San Jerónimo desde el cercado de Arequipa, Información satelital obtenida de Google Earth PRO (2022).

C) Características geográficas

La Asociación de Vivienda San Jerónimo presenta un clima templado con temperaturas que varían de 8. 14° a 21. 38° y presenta una precipitación pluvial de 5.40 mm³. La humedad relativa anual es de 52%, cuyos valores aumentan en los meses de enero a abril con la aparición de bancos de neblina llamadas localmente camanchacas. **(Ver figura N°03)**

Figura N°03

Climatología de San Jerónimo.



Nota: Fotografías tomadas durante el recorrido a la zona de estudio.

Posee una superficie eriaza, con zonas pedregosas y rocas de magnitudes considerables, respecto a su topografía presenta una superficie accidentada, a continuación, se presenta una vista panorámica general de las zonas de San Jerónimo. (Ver figura N°04)

Figura N°04

Fotos panorámicas de San Jerónimo.



Nota: Fotografías de la zona A, B, C y D de la Asociación vivienda San Jerónimo.

D) Antecedentes urbanísticos

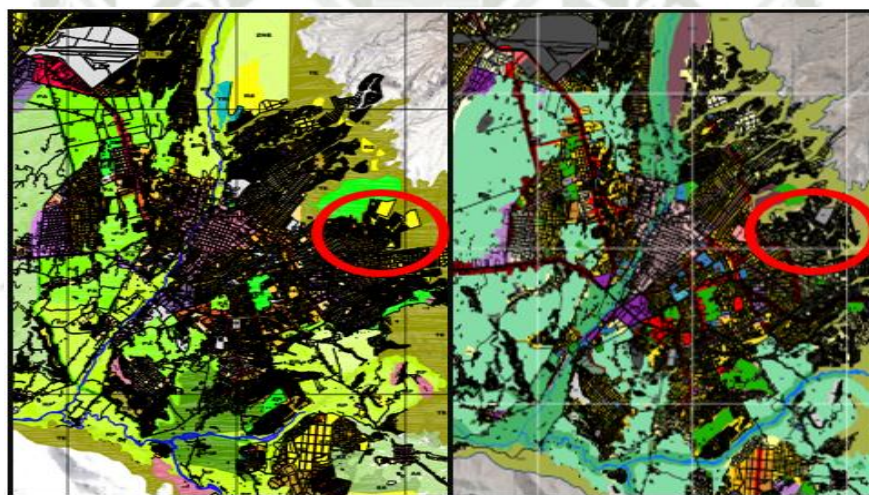
– Plan de Desarrollo Metropolitano PDM

Definición sobre el Plan de Desarrollo Metropolitano

Primeramente, el Instituto Municipal de Planeamiento (IMPLA) declara que la definición sobre “El Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM) es el instrumento técnico normativo que orienta la gestión y el desarrollo urbano de las áreas metropolitanas, cuyas interrelaciones forman una continuidad física, social y económica, con una población total a mayor de 500,000 habitantes. El Plan de Desarrollo Metropolitano tiene vigencia de diez (10) años contados a partir de su publicación”. Es decir, es el conjunto de normas técnicas que instruyen sobre la gestión y desarrollo urbano. **(Ver figura N°05)**

Figura N°05

Planes de desarrollo metropolitano de Arequipa (PDM).



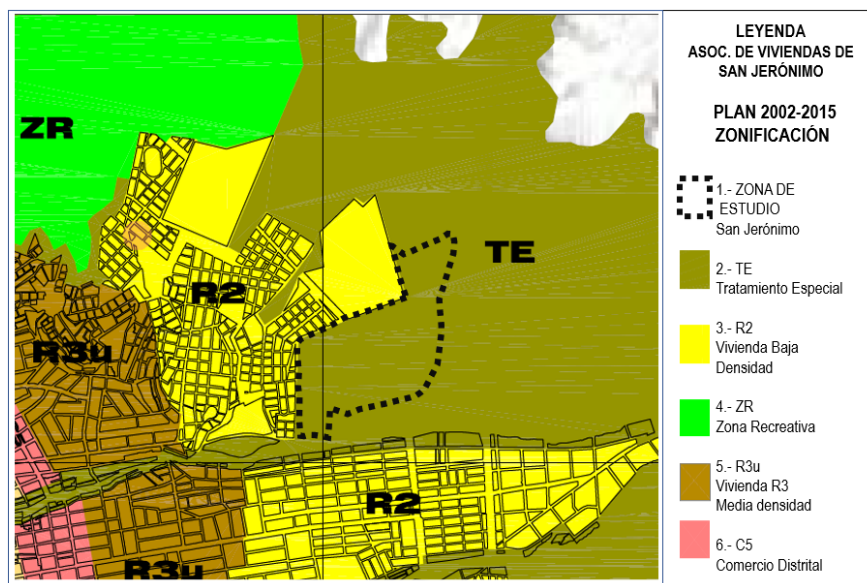
Nota: Comparación de la actualización del PDM 2002-2015 en la izquierda y PDM 2016-2025 en la derecha, Información adaptada a la investigación de la web del IMPLA (<http://impla.gob.pe/publicaciones/pdm-2016-2025/>).

Según el plano de zonificación del PDM y uso de suelos, formulado para el desarrollo metropolitano de la ciudad de Arequipa y presentado en el Plan director de Arequipa 2002-2015 esta zona correspondiente a la actual Asociación de Vivienda San Jerónimo fue declarada como área de Tratamiento Especial.

Esta área denominada “tratamiento Especial (TE)”, nos indicaba que estos suelos son no urbanizables por ser de alto riesgo cuyo uso solo podía ser destinado a la de protección y mejoramiento ambiental, usos compatibles para la estabilización de suelos y la mejora de condiciones ambientales tal como la reforestación. **(Ver figura N°07)**

Figura N°06

San Jerónimo según la zonificación del Plan 2002-2015



Nota: Plan 2002-2015 sectoriza la zona de estudio en área Tratamiento especial (TE), Información adaptada a la investigación de la web (<https://es.scribd.com/doc/253737477/Plan-Director-Zonificacion-de-Arequipa-2002-2015>).

En la vista satelital en el año 2002 se puede apreciar que la zona de estudio no se encontraba urbanizada. **(Ver figura N°07)**

Figura N°07

Asociación de Vivienda de San Jerónimo en el año 2002

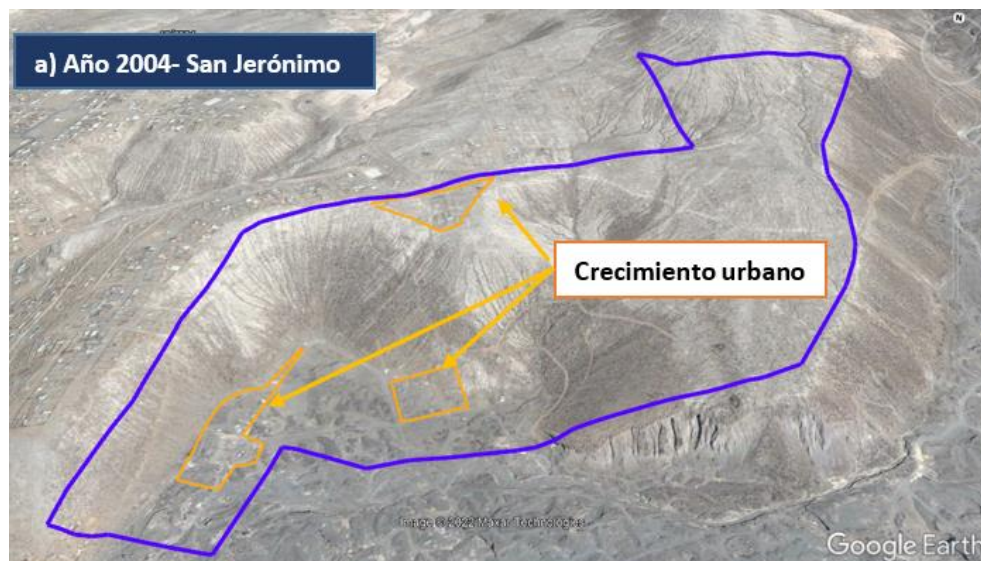


Nota: La Zona de estudio demarcada con trazo de color azul muestra que aún no se encontraba urbanizada, información obtenida con el Software Google earth Pro (2002).

Sin embargo, en el año 2004 se aprecia un comienzo del crecimiento poblacional de manera espontánea e informal. Posteriormente, en el año 2015 se visualiza que la zona de estudio se encuentra lotizada al 100% con un total de 982 lotes. (Ver figura N°08 y N°09)

Figura N°08

Asociación de Vivienda de San Jerónimo en el año 2004



Nota: El trazo azul muestra la zona de estudio, mientras que los trazos de color naranja muestran las primeras viviendas informales, información obtenida con el Software Google earth Pro (2004).

Figura N°09

Asociación de Vivienda de San Jerónimo en el año 2015



Nota: El trazo azul muestra la zona de estudio completamente lotizada, información obtenida con el Software Google earth Pro (2015).

El 14 de enero del año 2016, se aprobó el nuevo plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa vigente hasta el año 2025, en donde se establece que la parte alta de la zona de estudio pertenece a la zona de reglamentación especial de riesgos tipo 1-ZRI-1 y la parte baja pertenece a la zona de reglamentación especial de riesgos tipo 2-ZRI-2. A continuación se describe cada zona de reglamentación. **(Ver figura N°10)**

Zona de reglamentación especial riesgo tipo 1- ZRI-1

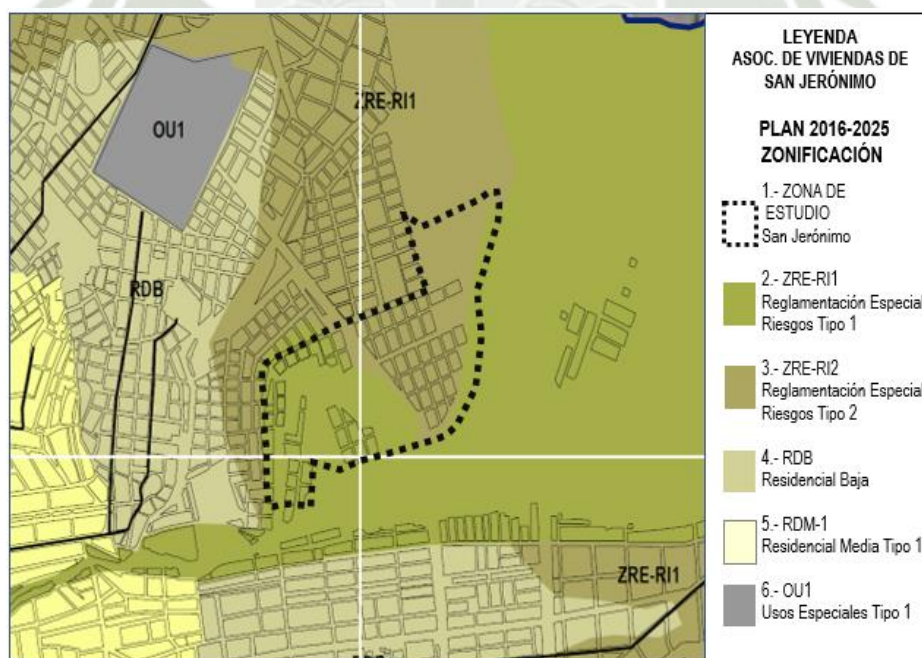
Identifica que esta zona se encuentra consolidadas por edificaciones, sobre suelos de alto riesgos. En esta zona deberán desarrollarse políticas para la mitigación de estos riesgos, definiéndose como zonas que contienen Usos No Conformes tal como se establece en el Artículo 5 del presente Capítulo.

Zona de reglamentación especial riesgo tipo 1- ZRI-2

Conformada por zonas de alto riesgo no mitigable, posee un escaso grado de consolidación, se recomienda desarrollar políticas de recuperación física y ambiental y tratamiento de espacios públicos verdes y deforestación. Cualquier edificación existente deberá ser reubicada paulatinamente.

Figura N°10

San Jerónimo según la zonificación del Plan 2016-2025



Nota: Plan 2016-2025 sectoriza la zona de estudio en zona de reglamentación especial Tipo 1 y 2 (ZRI-1 y ZRI-2),

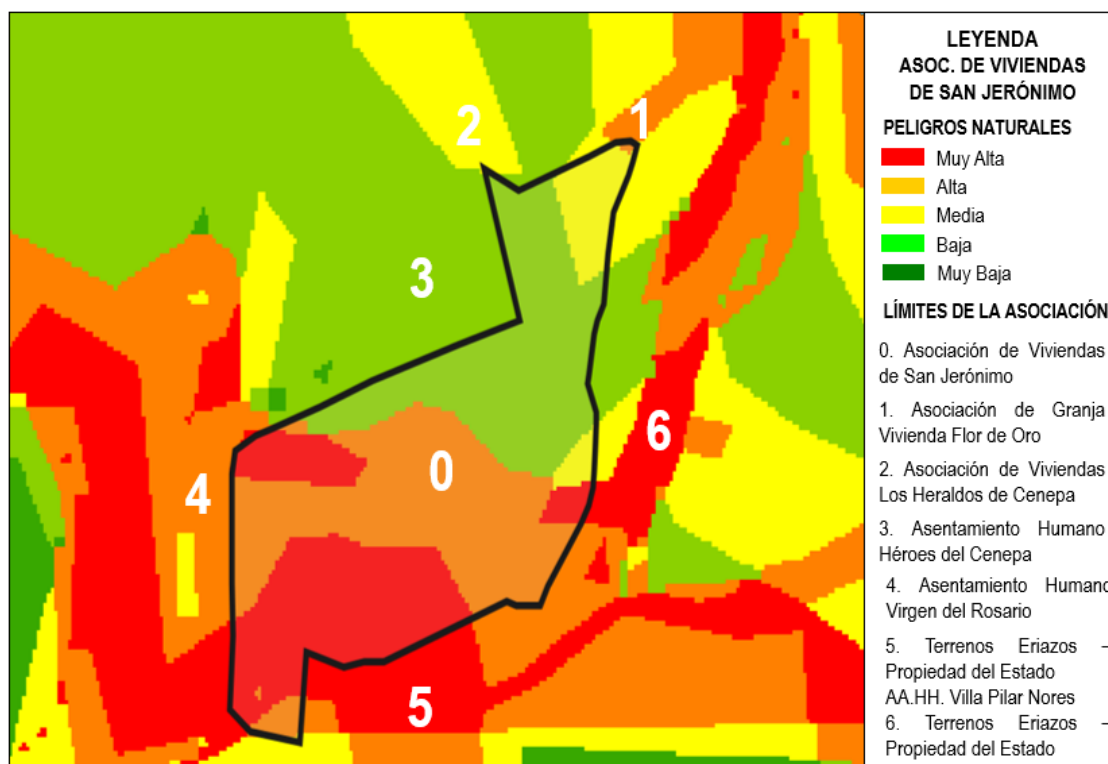
Información adaptada de la web del IMPLA (<http://impla.gob.pe/publicaciones/pdm-2016-2025/>).

E) Peligros de la zona de estudio

Haciendo uso de la plataforma virtual de libre acceso Sistema de Información para la Gestión del Riesgo (SIGRID), pudimos identificar peligro de movimiento de masa como se muestra a continuación.

Figura N°11:

Mapa de peligros correspondiente a movimiento de masas



Nota: Se observa movimiento de masa muy alta, alta, media y bajo en la zona de estudio, Información obtenida con el uso de la plataforma virtual SIGRID, (<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>).

Muy Alta: Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas; con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 30° a 45°, movimientos en masa anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran MM. (s. p.)

Alta: Laderas que tienen zonas de falla, masas de roca con meteorización alta moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, laderas con pendientes entre 25° a 45°, donde han ocurrido MM o existe la posibilidad de que ocurran.

Media: Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendientes entre 20 a 30°, donde han ocurrido algunos MM y no existe completa seguridad de que no ocurran. MM. Estos pueden ser “detonados” por sismos y lluvias excepcionales.

Baja: Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionados, no saturados, con pocas discontinuidades favorables. Pendientes entre 10° a 20°. Zonas que tienen pocas condiciones para originar MM, salvo que puede ser afectada por MM ocurridos en zonas de susceptibilidad alta a muy alta cercanas a ellas, detonadas principalmente por lluvias excepcionales.

Muy Baja: Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables. Terrenos con pendientes menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos.

F) Estudios de vulnerabilidad

En Arequipa en el PDM 2015-2025 se realizaron estudios de vulnerabilidad de acuerdo al Manual de Gestión de riesgos en función a dos aspectos como la vulnerabilidad física, entendiéndose como las condiciones de un medio construido y su proclividad a recibir daños y la vulnerabilidad social entendida, como la resiliencia es decir la capacidad de recuperarse tras un evento de desastre.

La vulnerabilidad física se determinó en función a la altura de la edificación, densidad poblacional (mayor altura mayor densidad), material de construcción, estado de la edificación y uso de suelo (considerando que para determinado uso como salud y educación tiene mayor vulnerabilidad que las viviendas de baja densidad), mientras que la vulnerabilidad social ha sido determinada en función de indicadores sociales obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística (INEI).

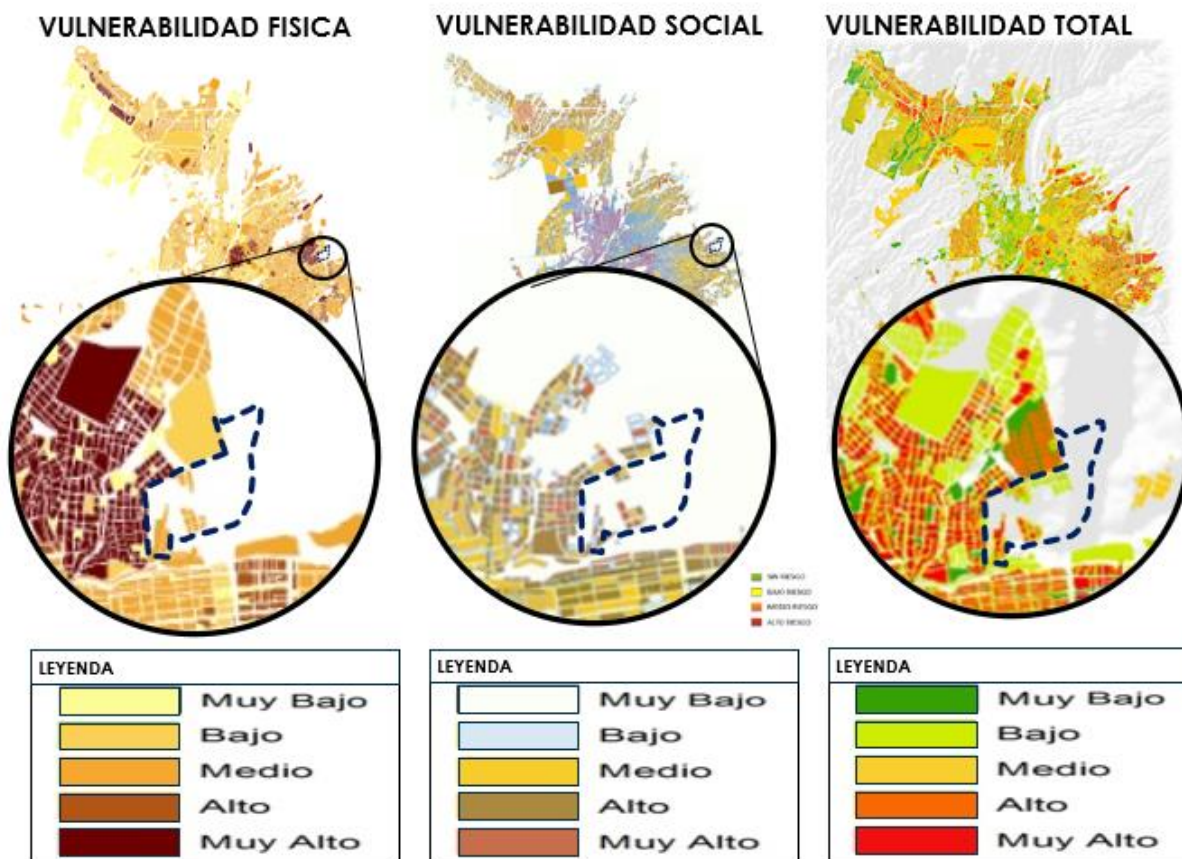
En la Asociación de Vivienda San Jerónimo se puede observar con respecto a la vulnerabilidad física es media en la parte inferior y presenta una vulnerabilidad general alta considerando los aspectos sociales. Así mismo se puede observar que no se tiene mayor información sobre toda la zona.

Estos estudios contemplan valores generales de vulnerabilidad, pero resulta necesario realizar estudios más específicos sobre fenómenos latentes que se pueden encontrar en

construcciones informales, tal como los sismos, debido a que de presentarse una vulnerabilidad sísmica alta podría traer como consecuencia grandes pérdidas económicas y humanas.

Figura N°12

Estudios de vulnerabilidad según el PDM 2016-2025



Nota: Estudios previos de vulnerabilidad sísmica, información extraída del plan de desarrollo Metropolitano de Arequipa, (2016 p.46, p.47)

1.1.3 Identificación del problema

Se ha identificado diversos problemas presentes en las unidades de viviendas de albañilería confinada existente, tal como se muestra a continuación.

A) Unidades de estudio

Según la información recopilada mediante una investigación bibliográfica y de campo, se pudo describir las condiciones actuales de las viviendas de la zona de estudio.

– Servicios básicos

Respecto a la electricidad recientemente los pobladores independizaron el suministro de energía eléctrica, por lo que ya pueden colocar sus propios medidores. Aún no poseen el servicio domiciliario de agua, por lo que su abastecimiento se da por medio de cisternas de concreto que se distribuyen por medio de piletas.

Según el PDM 2015, SEDAPAR establece la cota máxima de dotación de servicio de agua y colocación de reservorios como es 2600 msnm y 2800 msnm respectivamente por lo que se les complicaría el suministro de agua.

Figura N°13

Cisternas de concreto y piletas de agua.



Nota: Fotografías tomadas durante la visita a la zona de estudio.

– Infraestructura

De acuerdo a las visitas realizadas a la zona se desarrolló una tabla resumen en base al número de pisos, materiales de los muros y techos de los 982 lotes de viviendas.

Con respecto a la construcción de sus muros: se identificó distintos tipos de materiales provisionales entre los que destaca el uso de bloquetas con mortero con un total de 62.42 %. Se observó que actualmente se vienen reemplazando dichas viviendas provisionales por viviendas definitivas de material noble de ladrillo de arcilla, entre los que se pueden observar que algunas viviendas presentan acabado pintado tarrajado (casco gris) 5.70%, otras viviendas se encuentran aún en casco rojo, haciendo uso de ladrillo pandereta 4.68 %, ladrillo solido KK industrial 1.53%, ladrillo solido KK artesanal 12.63%, haciendo un total de 24.54 % de viviendas. **(Ver tabla N°01)**

Tabla N°01

Cantidad de Viviendas según el material predominante en muros

MATERIAL DE MUROS	SÍMBOLO	A	B	C	D	TOTALES	Porcentajes
Madera	M	13	8	5	9	35	3.56%
Sillar	S	35	17	6	19	77	7.84%
Pintado o tarrajado	P	23	11	19	3	56	5.70%
Ladrillo Pandereta	LP	20	11	6	9	46	4.68%
Ladrillo Mecanizado	LM	1	7	3	4	15	1.53%
Ladrillo Solido	LS	34	20	31	39	124	12.63%
Bloqueta	B	146	194	128	145	613	62.42%
Apilado de Sillar	AS	1	1	0	0	2	0.20%
Apilado de Bloqueta	AB	0	0	0	0	0	0.00%
Lote Vacío	V	6	5	0	3	14	1.43%
Total		279	274	198	231	982	100.00%

Nota: Información obtenida en base a la visita de la zona de estudio.

Con respecto al material de los techos: en su mayoría se hace son de uso provisional de calamina con un 78.41%, otras viviendas poseen techos de concreto haciendo un 18.41%, y otras aun no poseen techo de ningún tipo debido a que algunas son lotes vacíos con un 1.43%. **(Ver tabla N°02)**

Tabla N°02

Cantidad de viviendas según el material predominante en techos.

TECHO	Símbolo	A	B	C	D	Total	Porcentajes
Lote Vacío, sin techo	0	6	5	0	3	14	1.43%
Concreto	1	59	45	43	37	184	18.74%
Calamina	2	212	224	146	188	770	78.41%
Sin techo	3	2	0	9	3	14	1.43%
Total		279	274	198	231	982	100.00%

Nota: Información recopilada en base a la visita de la zona de estudio.

Con respecto a la altura actual de edificación: se observó que el 91.34 % de las viviendas poseen un piso de altura, el 6.42 % posee dos pisos y 0.81% presenta tres o más pisos.

Tabla N°03

Cantidad de viviendas según altura de edificación.

NIVELES	SÍMBOLO	A	B	C	D	PARCIAL	PORCENTAJE
Lote Vacío, sin casa	0	6	5	0	3	14	1.43%
Un piso	1	245	252	185	215	897	91.34%
Dos pisos	2	24	15	12	12	63	6.42%
Tres o más pisos	3	4	2	1	1	8	0.81%
Total		279	274	198	231	982	100.00%

Nota: Información recopilada en base a la visita de la zona de estudio.

B) Problemas en las unidades de estudio

– En la calidad de los materiales

Se observó el uso de ladrillo pandereta en los segundos niveles (**Ver Figura N°14 a**), también se viene utilizando grava con tamaños mayores a 1/2” para la construcción de las viviendas de albañilería confinada, con lo cual se duda de la granulometría adecuada para la elaboración del concreto. (**Ver Figura N°14 b**)

Figura N°14

Problemas en la calidad de los materiales



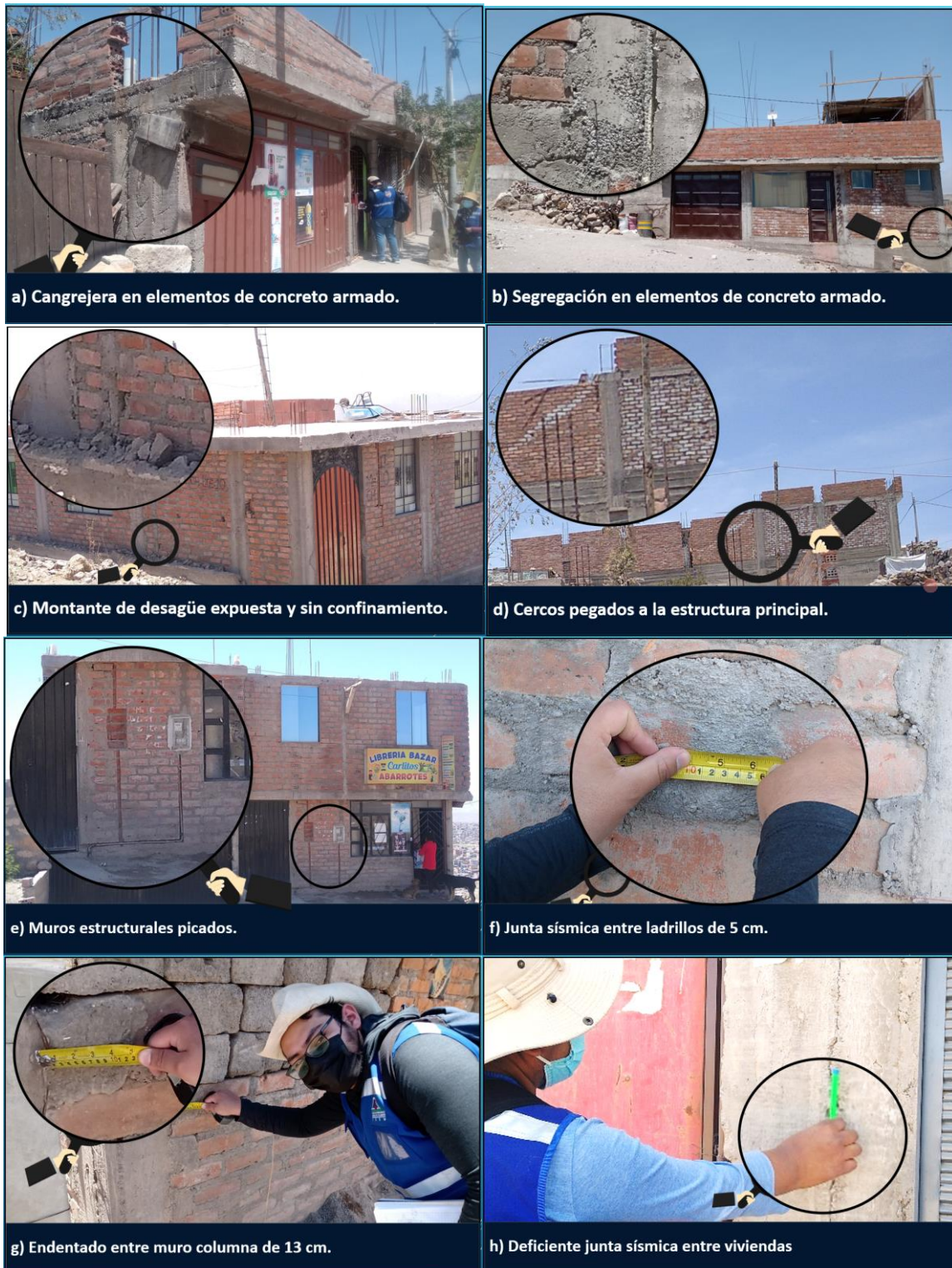
Nota: Fotografías tomadas durante la visita a la zona de estudio.

– En la calidad de la mano de obra

Se observó la presencia de segregación, cangrejeras en elementos de concreto armado, montantes de desagüe sin el adecuado confinamiento cercos perimétricos pegados directamente con la estructura principal debilitamiento de los muros portantes por el picado de los muros portantes, inadecuado espesor de junta entre ladrillos, deficiente conectividad muro- columna, muro - losa, falta de junta sísmica entre viviendas contiguas, inexistencia de losa rígida. (**Ver figura N°15**)

Figura N°15

Problemas en la calidad de mano de obra



Nota: Fotografías tomadas durante la visita a la zona de estudio.

– **En la presencia de factores degradantes**

Se observó presencia de humedad en muros, lo que trae como consecuencia aparición de eflorescencia, también se observó que los arranques de acero se encuentran expuestos a la intemperie corroidos. (Ver figura N°16)

Figura N°16

Presencia de factores degradantes.



Nota: Fotografías tomadas durante la visita a la zona de estudio.

1.1.4 Diagnostico preliminar

Se ha observado que pese a lo dispuesto por el plan de desarrollo metropolitano de Arequipa (PDM) desde el 2002 hasta el 2025, el área correspondiente a la Asociación de Vivienda San Jerónimo presenta un alto riesgo, por lo que no se promueve la expansión urbana sobre esta zona, pero se hizo caso omiso y se urbanizó un total de 982 lotes de viviendas.

Según el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo (SIGRID) más de la mitad del área correspondiente a San Jerónimo presenta un alto riesgo de masas debido a que se encuentra en una zona accidentada.

En los estudios de vulnerabilidad del PDM (2016-2025) Plan de desarrollo metropolitano de Arequipa, no se tiene registro de toda la Asociación de Vivienda San Jerónimo. Por otro lado, las pocas zonas estudiadas muestran una vulnerabilidad variable, por lo que la vulnerabilidad en dicha zona es incierta.

Con respecto a su infraestructura se puede observar que la mayoría de las viviendas presentan construcciones provisionales siendo el de mayor predominancia el uso de bloquetas, las que se vienen reemplazando por el sistema de albañilería confinada con ladrillo de arcilla. Así mismo,

ha evidenciado que actualmente las construcciones de albañilería confinada que se vienen construyendo presentan problemas de calidad de mano de obra, calidad de materiales y factores degradantes debido a que estas construcciones se vienen realizando sin una supervisión técnica adecuada, sumado a su alto riesgo, al producirse un sismo de magnitud considerable podrían traer como consecuencias grandes pérdidas económicas y humanas.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Pregunta principal

a. ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa?

1.2.2 Preguntas secundarias

a. ¿Cuál es el planteamiento del problema sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa?

b. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que informan sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa?

c. ¿Qué metodología se aplicó para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa?

d. ¿Qué estudios complementarios aportan información sobre la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo del distrito de Mariano Melgar - Arequipa?

e. ¿Cuáles son los resultados obtenidos sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa?

1.3 Hipótesis

Las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, distrito de Mariano Melgar, Arequipa presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

a. Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

1.4.2 Objetivos secundarios

a. Exponer el planteamiento del problema sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

b. Sustentar los fundamentos teóricos sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

c. Mostrar la metodología seleccionada para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

d. Realizar estudios complementarios relacionados con la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

e. Presentar los resultados obtenidos del estudio de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla en la Asociación de Vivienda San Jerónimo, Distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

1.5 Justificación del tema

El presente trabajo de investigación manifiesta la importancia económica, social, teórica-práctica. A continuación, se detalla lo siguiente:

Económica: ya que manifiesta que de cada s/ 13 que gasta el Estado en la construcción de viviendas, s/ 12 se va para las viviendas informales y s/ 1 para las viviendas formales. Es decir, sería un ahorro económico en beneficio de las partes involucradas, tales como las autoridades competentes y la población vulnerable.

Social: ya que recuerda a las autoridades competentes y la población residente sobre la vulnerabilidad sísmica en escalas territoriales a nivel nacional en Perú, provincial en Arequipa, distrital en Mariano Melgar y en la zona de estudio Asociación de Vivienda de San Jerónimo. De igual manera, informa que vulnerabilidad sísmica está relacionada con el crecimiento desordenado de las ciudades y la construcción de viviendas informales, fomentando una responsabilidad social.

Técnica - practica: ya que identifica a las viviendas vulnerables de la Asociación de Vivienda de San Jerónimo mediante una evaluación técnica, determinando el grado de vulnerabilidad sísmica con la finalidad de identificar los factores que vienen incrementando la vulnerabilidad sísmica de la zona.

1.6 Límites y alcances

1.6.1 Límites

Debido a la poca información sobre la zona de estudio se realizó estudios complementarios que intentan obtener mayor información sobre la realidad actual de las viviendas en estudio.

La realidad circunstancial que se vive actualmente dada por la pandemia mundial del virus COVID 19, limitaron el estudio por temas de bioseguridad.

1.6.2 Alcances

El Primer alcance sobre el nivel de vulnerabilidad sísmica, son exclusivamente para las viviendas de albañilería confinada con ladrillos de arcilla, hasta dos niveles en la Asociación de Vivienda San Jerónimo del distrito de Mariano Melgar, Arequipa.

El segundo alcance es que al ser una metodología simplificada estos resultados se deben considerar como aproximados y para cálculos más detallados se recomienda realizar estudios más específicos.

1.7 Variables

- **Variable:** Vulnerabilidad sísmica

- **Sub variables:** Estado actual de la vivienda, densidad de muros y estabilidad de muros.

Tabla N°04

Operacionalización de la variable

VARIABLE	SUBVARIABLE	INDICADORES	CONSIDERACIONES
Vulnerabilidad sísmica: Es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones durante un sismo y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de material y de la técnica de construcción (Kuroiwa, Pacheco, & Pando, 2010)	Estado actual de las viviendas	Mala	Se evaluó:
		Regular	- La calidad de materiales
		Buena	- La calidad de mano de obra - Presencia de factores degradantes
Densidad de muros		Inadecuada	Se evaluó los muros portantes
		Aceptable	- $A_e \geq A_r$ donde:
		Adecuada	Ae: Área existente de muros portantes Ar: Área requerida de muros portantes
Nivel: Baja - Media - Alta	Estabilidad de muros	Todos inestables	Se evaluó los muros:
		Algunos estables	- $M_a > M_r$, inestable
		Todos estables	- $M_a \leq M_r$, estable, donde: Ma: Momento actuante Mr: Momento resistente

Nota: Tabla de operacionalización de la variable adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.29).

Cabe precisar que según la **tabla N°04**.

- El estado actual de las viviendas

Mala: Se refiere a una vivienda que presenta baja calidad de los materiales, mano de obra y/o fuerte presencia de factores degradantes.

Regular: Se refiere a una vivienda que presenta una regular calidad de los materiales, mano de obra y/o regular presencia factores degradantes.

Buena: Se refiere a una vivienda que presenta buenos materiales, con mínimos errores atribuibles a la mano de obra y/o poca presencia de factores degradantes.

- La densidad de muros

Inadecuada: Se refiere a que la vivienda carece de muros portantes, es decir no es capaz de resistir fuerzas sísmicas de magnitud considerable.

Aceptable: Se refiere a que la vivienda presenta una cantidad de muros portantes cercana al límite para resistir fuerzas sísmicas considerables.

Adecuada: Se refiere a una vivienda que presenta una buena cantidad de muros portantes en ambos sentidos de la vivienda, con la que será capaz de soportar fuerzas sísmicas considerables.

- La estabilidad de muros

Todos inestables: Se refiere a una vivienda con muros en calidad inestable, es decir, que pueden voltearse ante fuerzas sísmicas debido a sus dimensiones, longitud entre apoyos y número de arriostres.

Algunos estables: Se refiere a una vivienda con algunos de sus muros en calidad inestable, es decir que pueden voltearse ante fuerzas sísmicas.

Todos estables: Se refiere a una vivienda con todos sus muros en calidad estable, es decir que no deberían voltearse ante fuerzas sísmicas.



CAPÍTULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Mosqueira & Tarque (2005) realizaron un estudio titulado “*Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*” con el objetivo de contribuir a la reducción del riesgo sísmico en las viviendas de albañilería confinada construidas informalmente en la costa del país. La muestra estuvo conformada por 270 viviendas distribuidas en 5 ciudades de la costa peruana en Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica y Mollendo. Las técnicas e instrumentos fueron las tareas de recolección de información en campo se realizaron en fichas de encuesta por alumnos de la PUCP. Después la información recogida fue procesada en fichas de reporte donde se obtuvo la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico de las viviendas encuestadas. Luego, con la información obtenida se elaboró una base de datos para clasificar los principales defectos de las viviendas analizadas. Los resultados obtenidos muestran que el 72% de las viviendas informales analizadas tiene vulnerabilidad sísmica alta, el 18% vulnerabilidad sísmica media el 10% vulnerabilidad sísmica baja. Es decir solo el 10% de las viviendas han sido construido adecuadamente. El 40% de las viviendas autoconstruidas analizadas tiene peligro sísmico alto, el 60% peligro sísmico medio. El 84% de las viviendas informales de la costa peruana tiene riesgo sísmico alto, el 16% tiene riesgo sísmico medio. Esto implica que ante un evento sísmico raro (0.4g) el 84% de estas viviendas podrían colapsar. (p.5)

Laucata (2013) realizó un estudio titulado “*Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*” teniendo como objetivo contribuir en la disminución de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales de albañilería confinada en el Perú. La muestra estuvo conformada por 30 viviendas albañilería confinada, ubicadas en los distritos de El Porvenir y Víctor Larco Herrera. Las técnicas e instrumentos fueron la información de campo que se recolectó en fichas de encuesta, en las que se recopiló datos de ubicación, proceso constructivo, estructuración, calidad de la construcción. Posteriormente el trabajo de gabinete se procesó la información en fichas de reporte donde se resume las características técnicas, elaborando un análisis sísmico simplificado por medio de la densidad de muros, determinando la vulnerabilidad y peligro y riesgo sísmico de las viviendas encuestadas. Los resultados revelaron que la vulnerabilidad de las viviendas encuestadas en Trujillo, es alta con un 83 %, y solo el 7 % tiene baja vulnerabilidad. El Peligro es medio con un 83 % de las viviendas, el saldo tiene un alto peligro. Finalmente el riesgo es alto con un 87

%, y la diferencia tiene un riesgo medio. No resultando ninguna vivienda con bajo riesgo. De igual manera, se elaboró una cartilla orientadora dirigida a los pobladores para construir adecuadamente sus viviendas.

Flores (2015) realizó un estudio titulado *“Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, región Moquegua”* con el objetivo de determinar la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico. La muestra estuvo constituida con 25 viviendas autoconstruidas de albañilería confinada. Las técnicas e instrumentos fueron la recolección de información en campo se realizaron en fichas de encuesta por los alumnos de la UJCM. Después de la información recogida fue procesada en fichas de reporte donde se obtuvo la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico. Los resultados mostraron que la vulnerabilidad sísmica encontrada en el análisis alta en un 56% y media en 44%; siendo los principales factores influyentes la densidad de muros y la calidad de la mano de obra durante el proceso constructivo. El peligro sísmico hallado en el análisis realizado, fue Medio en el 100% en los que fueron factores predominantes la sismicidad y el tipo de suelo de la zona de estudio. El riesgo sísmico encontrado en el análisis fue de Alto en un 56% y Medio en un 44% siendo este el resultado de la influencia de la vulnerabilidad y el peligro sísmico. (p.16)

Salazar (2018) realizó un estudio titulado *“Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada de la ciudad de Jesús”* con el objetivo de determinar el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada autoconstruidas. La muestra estuvo conformada por 30 viviendas ubicadas en el distrito Jesús, provincia y región de Cajamarca. Las técnicas e instrumentos usados fueron la información bibliográfica, observación directa a las viviendas y las fichas de reporte. Los resultados informan que de las 30 viviendas analizadas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús el 47% presentan una vulnerabilidad sísmica alta que no se contrasta con la hipótesis planteada, concluyéndose que solo algunas de las viviendas en la ciudad de Jesús son vulnerables ante la ocurrencia de un sismo de fuerte intensidad. (p. 13)

Paredes & Chacón (2017) realizaron un estudio titulado *“Evaluación de la Calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica, de viviendas edificadas sin asesoramiento técnico en el Distrito de Yarabamba-Arequipa”* con el objetivo de analizar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el distrito de Yarabamba, evaluando la calidad constructiva con la que se ejecutó su diseño y construcción. La muestra estuvo

conformada por 08 viviendas en las que se evaluó la calidad constructiva y 70 viviendas en las que se evaluó la vulnerabilidad sísmica. *Las técnicas e instrumentos* usados fueron la ficha de consulta que la que se evaluó la calidad de mano de obra y una ficha de información para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica. *Los resultados* revelan que el 68 % de viviendas de albañilería cocida presentan vulnerabilidad sísmica alta, el 28% vulnerabilidad sísmica media y solo el 2% presenta vulnerabilidad sísmica baja. Así también, la calidad de la mano de obra esta entrelazada con la calidad de los materiales, según las características evaluadas, en el 76% de viviendas la mano de obra y materiales fueron catalogadas de mala calidad, y en el resto de regular calidad. (p.7)

León & Perdomo (2019) realizaron un estudio titulado “*Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería informales en el distrito de Pocsi-Arequipa*” con el objetivo de analizar la vulnerabilidad sísmica de viviendas informales de albañilería confinada en el distrito de Pocsi, determinando la calidad constructiva con la que se ejecutó su diseño construcción. *La muestra* estuvo constituida por 45 viviendas encuestadas. *Las técnicas e instrumentos* que se usaron fue la recolección, análisis y evaluación de la calidad de la mano de obra y de los materiales mediante ficha de encuesta, pruebas de ensayo, fichas de reporte determinando la vulnerabilidad sísmica de las viviendas. *Los resultados* informan que el 33.33 % de las viviendas presentan vulnerabilidad sísmica Alta, el 4.44% vulnerabilidad sísmica Media, el 62.22% vulnerabilidad sísmica Baja. Concluyendo que el 62.22% fue construida de forma adecuada. (p.7)

2.2. Bases teóricas

Kuroiwa Horiuchi, Julio (2016), Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de viviendas en el Perú, sostiene que:

Según estimaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), cerca del 70% de las viviendas que se construyen en el país son informales, es decir, que son edificadas por el propietario con la ayuda o por medio de un “maestro de obra”. Sin embargo, ojalá fuera incluso así, porque frecuentemente son oficiales o ayudantes, que le siguen en rango a los maestros de obra, los encargados de las construcciones.

Como consecuencia de ello, la mano de obra es deficiente en la mayoría de casos, lo que se aprecia, por ejemplo, en el asentamiento de las piezas de ladrillo, con espesores no uniformes

del mortero y las juntas verticales no rellenas, o no compactadas adecuadamente. Para que el mortero arena-cemento y el concreto logren la resistencia especificada, es necesario que se cumpla con la dosificación de sus componentes: cemento, arena en el primer caso; más piedra chancada en el segundo. La cantidad de agua es crítica, pues si se agrega en exceso lo que a menudo se hace por - “trabajabilidad”- se reduce sustancialmente la resistencia del mortero o concreto. Las piezas de ladrillos muchas veces no son de la calidad adecuada, con demasiados vacíos en los ladrillos tipo pandereta o piezas deformadas o no horneadas adecuadamente. Como las edificaciones no han sido diseñadas y construidas profesionalmente, con métodos y técnicas de construcción desarrollados en el Perú, que están ahora disponibles, no consideran la densidad de muros, carecen de columnas de concreto armado de refuerzo o están inadecuadamente distribuidas en la planta de la vivienda. [...] (p.10)

RPP Noticias (2021) en la página editorial, El 80 % de las viviendas en el Perú son informales y serían vulnerables ante un terremoto, manifiesta que:

Según información de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), un alto número de viviendas en la capital del país no fueron edificadas correctamente para resistir un sismo. En el Perú el 80% de viviendas son construcciones informales y de ese total la mitad son altamente vulnerables a un terremoto de alta intensidad, según cifras de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO).

Incluso en las zonas periféricas de las ciudades esta cifra llega al 90%, siendo uno de los principales riesgos ante un eventual sismo pues en Lima se construyen miles de viviendas informales cada año. [...]

El director general del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Carlos Zavala, explicó que la reducción de costos que hacen algunas familias al construir sus hogares representan un riesgo ante un terremoto. [...]

El experto indicó que una construcción con ladrillos tubulares resiste 50% menos que otra edificación con ladrillos de fábrica e incluso los de tipo sólido artesanal.

Incluso señala que esto ni siquiera representa una gran diferencia en el presupuesto de construcción para las familias. La diferencia de costo entre el ladrillo tubular y el artesanal es menor al 30%.

Es básicamente porque los engañan, les ofrecen ese ladrillo que lamentablemente es una inversión desperdiciada porque tras un sismo fuerte no van a poder reparar la casa, porque será muy caro hacerlo. En muchos casos habrá que demolerla, precisa.

. [...] (s. p.)

Tavera, Hernando (s.f.) en la revista digital del Instituto Geofísico del Perú (IGP) en la publicación denominada Geonoticias I Perú, Un país altamente sísmico describe que:

El Perú es un país altamente sísmico, y sólo es cuestión de tiempo para que vuelva a ocurrir otro sismo de gran magnitud con foco a diferentes niveles de profundidad y epicentro en cualquier lugar de nuestro territorio. Sin embargo, los escenarios observados en cada área urbana, después de ocurrido un sismo de gran magnitud, han mostrado que el principal problema no es el sismo, sino el crecimiento desordenado de las ciudades sobre los suelos reconocidos como de alto riesgo (suelos no compactados, laderas de cerros, orillas de ríos y quebradas) y con la construcción de viviendas no adecuadas para soportar altos niveles de sacudimiento de suelo (materiales no adecuados y falta de orientación técnica). En estas condiciones, las historias de desastre en cada ciudad serán contadas nuevamente, y ante esta realidad, solo es cuestión de tiempo. (s. p.)

El correo (2021) en la página editorial, Solo una de cada tres viviendas que se construyen en Perú es formal, según Grade declara que:

El Estado gasta más de s/1,700 millones al año para remediar viviendas informales, mientras que para la generación de casas formales se destina s/140 millones.

Cada año se forman 142, 000 hogares nuevos en las ciudades de Perú de las cuales 43,000 son formales, lo que es equivalente a casi un tercio de las construcciones, según el Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade). [...]

“El Estado gasta de más de s/1,700 millones de soles al año para remediar los problemas de informalidad. Mientras que para generar vivienda formal el Estado destina 140 millones de

soles. De cada s/13 que gasta el Estado en temas de vivienda, s/12 va para remediación y s/1 va para vivienda formal”, añadió. [...]

Por su parte, la viceministra de Vivienda, Elizabeth Añaños, precisó que el bajo impacto en la planificación es otro de los problemas estructurales que han identificado en el desarrollo urbano y en el cierre de brechas, debido a que solo el 9,5% de los proyectos de inversión están vinculados a los planes de desarrollo.

“La inversión no va de acuerdo con la planificación de viviendas, y alrededor del 70% de las viviendas están construidas sin asistencia o zonas de riesgo”, dijo.

“El problema que tenemos en la actualidad es por falta de planificación y gestión urbana; eso ha provocado que haya precariedad urbana en muchas zonas y familias sin accesos a una vivienda de calidad. Solamente construyendo barrios vamos a poder resolver los problemas que tenemos dentro de las ciudades”, mencionó. (s. p.)

El correo (2019) en la página editorial, 7 de cada 10 edificaciones en Arequipa son informales, enuncia que:

Al menos 7 de cada 10 viviendas en Arequipa son informales, lo que significa que son vulnerables ante movimientos telúricos, fuertes precipitaciones y huaicos, indicó el presidente ejecutivo de Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (Sencico), Miguel Estrada.

Precisó que la informalidad no solo es por el personal y el material con que construyen la edificación, sino también el lugar. “Existe falta de planificación y control sobre los traficantes de tierras, lo estamos viendo en Arequipa y Tacna donde hay viviendas en quebradas. Aquí la primera responsabilidad es del gobierno local”, manifestó. (s. p.)

Wilfredo Mendoza (2012) en la página editorial El correo, Algunas zonas de peligro en caso de sismo en Arequipa, menciona que:

Un mapa de riesgo sísmico, arroja que las zonas de Socabaya, Mariano Melgar y una zona del Cono Norte, representan un alto riesgo, en caso de un terremoto, porque son terrenos bastantes frágiles en comparación con otros puntos de la ciudad.

El anuncio lo confirmó, el director del Instituto Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), Luis Alberto Aranibar, reiterando que esta mapa sísmico, tiene como principal objetivo determinar zonas de peligro. [...] (s. p.)

Andía Pantigoso, Miluska Anavelí (2015) en su estudio Las Zonas vulnerables De Arequipa afirma que:

En la ciudad de Arequipa se estima que más de 120 mil viviendas están construidas en zonas de riesgo. Los distritos más frágiles a un desastre son: Cerro colorado, Alto selva Alegre, Miraflores, Paucarpata, Mariano Melgar, Socabaya y Hunter. Sin embargo, de estos siete, el que más riesgo presenta es Mariano Melgar, por su cercanía a los volcanes, por sus torrenteras, por su geografía accidentada y porque la misma población que, pese a las normas, se resiste a respetar las zonas de alta peligrosidad. [...]

Se comprobó como las personas acondicionan áreas pendientes donde de por sí no cabría una sola vivienda, sin embargo, se levantan casas hasta de dos pisos. Evidenció que la torpeza cegada por la necesidad, obliga a las personas a levantar muros de cemento, que luego son rellenados de desmonte para obtener una superficie llana y usarlas de base para sus viviendas. Bases que no resistirían un sismo de gran magnitud. [...] (s. p.)

El Búho (2012) en la página editorial, Tres mil viviendas en Mariano Melgar presentan riesgo sísmico, afirma que:

Un estudio efectuado por el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) reveló que el distrito de Mariano Melgar registra 3 mil viviendas en alto riesgo. En caso de suceder un sismo de 8 grados las viviendas se desplomarían.

Por tal razón Felipe Parado Director PREDES manifestó la importancia de la gestión de riesgos en la prevención de desastres naturales. Recomendó a todas las municipalidades efectuar estudios de gestión de riesgo que permitan conocer cifras que se traduzcan en acciones de prevención. [...]

En palabras de Dante Pinto los arequipeños no debemos olvidar que vivimos en una ciudad vulnerable a la actividad sísmica, por ello expreso la necesidad de efectuar actividades como estas para encaminar a la ciudadanía en la adaptación del cambio climático y la gestión de riesgo de desastres. (s. p.)

RPP Noticias (2011) en la página editorial, Realizan encauzamiento en torrentera de Mariano Melgar, señala que:

Comuna dio desayuno a familias afectadas de San Jerónimo y los empadronó, mientras que las brigadas de salud entregan medicinas a niños y adultos mayores.

Maquinaria pesada viene realizando trabajos de encauzamiento de la tercera torrentera que arrasó varias viviendas del pueblo joven San Jerónimo, distrito arequipeño de Mariano Melgar.

Los trabajos se realizan para proteger la salud de las familias que viven en la zona desde hace tres años, ya que el huayco dejó serios daños.

“A pesar que el Ministerio Público exhortó a los alcaldes distritales de Mariano Melgar y Paucarpata para que reubiquen a los habitantes del pueblo joven, hasta ahora no se realiza ninguna gestión”, informó el fiscal Cecilia Ampuero Riega.

Funcionarios de la municipalidad de Mariano Melgar, realizan el empadronamiento las familias damnificadas para evacuarlas a albergues temporales que se instalarán en colegios de la zona. (s. p.)

2.3. Bases conceptuales

2.3.1 Definiciones asociadas a la investigación

A) Vulnerabilidad sísmica

Mosqueira y Tarque (2005) en su tesis Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana comenta que:

La vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones realizadas por el hombre durante un sismo. La vulnerabilidad refleja la falta de resistencia de una edificación frente a los sismos (Bommer et al. 1998) y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción (Kuroiwa 2002). (p.19)

En conclusión, la vulnerabilidad sísmica es el grado de destrucción, evidencia de la baja resistencia que sufren las estructuras en las construcciones durante la actividad sísmica y está relacionado con el diseño, la calidad de materiales y la técnica constructiva.

El Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (2015), Versión N°02 introducción de su Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales menciona que:

En el marco de la ley N°29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM), se define como vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. (p. 123)

En definitiva, la vulnerabilidad es la susceptibilidad de una población a sufrir daños ante un fenómeno natural, entendiendo que el riesgo es el resultado de la interacción del peligro y la vulnerabilidad, vale decir, el riesgo es producto del peligro con la vulnerabilidad.

B) Albañilería confinada

Para el Manual de Construcción para Maestros de Obra (s.f.)

Albañilería confinada es la técnica de la construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. (p.4)

Así también, Mosqueira y Tarque (2005) en su tesis Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana alude que:

Los muros confinados son los elementos de las viviendas que resisten las fuerzas horizontales que producen los sismos. A mayor cantidad de muros construidos paralelos y perpendiculares a la fachada, entonces mejor será el comportamiento de las viviendas durante los sismos. Las cargas verticales también son soportadas por los muros confinados, quienes transmiten las cargas provenientes de las losas hasta la cimentación. (p. 24)

Es decir, albañilería confinada es la técnica constructiva usada normalmente en la construcción de viviendas conformada por muros de ladrillos confinados o amarrados por elementos verticales como muros, columnas y elementos horizontales como las vigas.

La Norma E.070 Albañilería (2020), en la edición realizada por el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO en relación a las definiciones y nomenclatura de la norma, menciona que los muros construidos en albañilería confinada se pueden clasificar en:

Muro portante

Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical. (p.16)

Por otra parte, la norma establece algunas consideraciones para que un muro sea considerado portante, tales como:

- Una sección transversal preferentemente simétrica
- Continuidad vertical hasta la cimentación.
- Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.
- Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección. [...]. (p.32)

Muro no portante

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos. (p.16)

En suma, la albañilería confinada es la técnica constructiva compuesta por muros confinados y estos a su vez son los encargados de soportar fuerzas sísmicas en relación a la función que desempeñe la edificación siendo de tipo portante y no portante.

C) Ladrillos de arcilla cocida

La definición (Anónimo, s. f) del término ladrillo de arcilla cocida menciona que:

Bloque de arcilla con forma de paralelogramo, con o sin huecos, fabricado normalmente por extrusión o moldeo y cocido al horno, para obtener unidades de mampostería con las características requeridas. (p.3)

Según Mosqueira y Tarque (2005) en su tesis Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana señala que:

La unidad de albañilería (ladrillo) es el componente básico para la construcción de la albañilería (Gallegos 1986). Los ladrillos son hechos artesanalmente o industrialmente, y se caracterizan físicamente por tener buenas propiedades acústicas y térmicas. La principal propiedad mecánica del ladrillo es su resistencia a la compresión. Las unidades de albañilería pueden ser hechas de arcilla, concreto o cal. [...] (p.23)

En suma, El ladrillo de arcilla cocida es una pieza rectangular con o sin huecos, fabricado de manera artesanal secado al sol o industrial cocido en hornos especiales, adquiriendo diversas propiedades tales como la aislante, la térmica, la acústica y la principal mecánica.

La Norma E.070 Albañilería (2020), en la edición realizada por el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO en relación a las definiciones y nomenclatura de la norma, menciona que el ladrillo de arcilla también es denominado unidad de albañilería y se clasifican en:

Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza)

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

Unidad de Albañilería Hueca

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

Unidad de Albañilería Tubular o (Pandereta)

Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

Unidad de Albañilería Alveolar

Unidad de Albañilería sólida o hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en construcción de muros armados.

Unidad de Albañilería Apilable

Unidad de Albañilería alveolar que se asienta sin mortero. (p. 16)

Las unidades de albañilería según su clasificación se pueden usar en la construcción de muros portantes y no portantes. Los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular. **(Ver tabla N°05)**

Tabla N°05

Limitaciones de la unidad de albañilería para fines estructurales

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
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Nota 1: La norma indica las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por ingeniero civil. (2020 p.20)

Nota 2: El uso y tipología de ladrillo en una edificación está condicionada a su zona sísmica.

Nota 3: El cuadro está adaptado al tema de investigación.

Nota 4: Información basada en la Norma E-070 del RNE (2020 p. 20)

En síntesis, las construcciones de albañilería confinada se componen de ladrillo de arcilla debido a sus buenas propiedades físicas mecánicas y acústicas, pero el uso adecuado de los diferentes tipos de ladrillo está normado según la zona geográfica donde se encuentre la vivienda y según sea la función que cumplirá el muro a construir.

2.3.2 Definiciones complementarias

A) Riesgo sísmico

Mosqueira y Tarque (2005) en su tesis Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana enuncia que:

El riesgo sísmico es el grado de pérdidas esperadas que sufren las estructuras durante el lapso de tiempo que permanecen expuestas a la acción sísmica (Bonett 2003, Barbart 1998). También, el riesgo sísmico es definido como una función de la vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico, que de forma general se puede expresar como: $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$ (Fourier d'Albe 1988, Kuroiwa 2002). Esta evaluación de riesgo es en forma individual para cada estructura. (p. 19)

En pocas palabras, el riesgo sísmico es el grado de daños o pérdidas posibles ante un evento de actividad sísmica que involucra a los términos de vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico, los mismos que son evaluados de manera particular.

B) Peligro sísmico

Mosqueira y Tarque (2005) en su tesis Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana indica que:

El peligro sísmico es la probabilidad de ocurrencia de movimiento sísmicos de cierta intensidad en una zona determinada durante un tiempo definido. El peligro también puede incluir otros efectos que el mismo sismo genera, como derrumbes y licuefacción de suelos” (Bommer et al. 1998). (p.19)

De la misma manera, el Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (2015), Versión N°02 en su Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales sobre el concepto del peligro menciona que:

El 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 definidos. (p. 22)

Entonces, se infiere que el peligro es la probabilidad que ocurra un fenómeno natural o actividad sísmica en un lugar específico y periodo de tiempo determinado.

C) Asentamientos informales

Según la ONU (2017), define lo siguiente:

los asentamientos informales es un grupo de más de 10 viviendas en terrenos públicos o privados, construidos sin permiso del dueño, sin ninguna formalidad legal y sin cumplir con las leyes de planificación urbana”. (s. p)

Edésio Fernandes (2011) Las viviendas de asentamientos informales en general no tienen títulos legales formales, y pueden mostrar patrones de desarrollo irregular, carecer de servicios públicos esenciales, como alcantarillado, y quizás estén construidas en suelos públicos o ecológicamente vulnerables. Ya sea en suelos privados o públicos, los asentamientos informales se van formando progresivamente a lo largo de varios años y algunos existen desde varias décadas. (p.4)

Urbipedia (s.f.) señala que:

Un asentamiento irregular, asentamiento informal o infravivienda es un lugar donde se establece una persona o una comunidad que no está dentro del margen de los reglamentos o las normas establecidas por las Autoridades encargadas del ordenamiento urbano.

Los establecimientos informales (coloquialmente referidos como “invasiones”) por lo general son densos establecimientos que abarcan a comunidades o individuos albergadas en viviendas auto-construidas bajo deficientes condiciones de vida. Toman forma de establecimientos espontáneos sin reconocimiento ni derechos legales, expandiendo los bordes de las ciudades en terrenos marginados que están dentro de los límites de las zonas urbanas. (s. p)

En otras palabras, los asentamientos urbanos, informales o invasiones es el conjunto de viviendas en terrenos públicos o privados, sin planificación urbana ni formalidad legal, formadas en la periferie, bordes u zonas de riesgo de las ciudades con patrones de crecimiento irregular y progresivo. Además de ello, está conformado por viviendas autoconstruidas que carecen de servicios básicos que ofrece una deficiente calidad de vida.

D) Viviendas informales o autoconstruidas

Santos (2019) afirma que:

“Las viviendas son construcciones habitables por personas, y la actividad autoconstructiva se pronuncia cuando no presenta los requisitos necesarios para su construcción, requerimientos que deben cumplir con normas básicas constructivas y legales, con el fin de evitar daños y peligros en el futuro ante la ocurrencia de un fenómeno natural. Por lo tanto, las viviendas autoconstruidas son construcciones que no cumplen con los requerimientos necesarios, y como consecuencia, presentan deficiencias estructurales, arquitectónicas y constructivas, y que a largo plazo pueden generar pérdidas humanas, económicas y de materiales, ante un fenómeno natural.

Actualmente, las viviendas autoconstruidas en el Perú están en aumento, más aún en provincias ya que las personas tienen la necesidad de poseer una vivienda propia, pero al no contar con los recursos necesarios, optan por construir inadecuadamente. Esto implica, la falta de asesoría técnica profesional y la reducida calidad de materiales de construcción”.

(p.38)

En definitiva, las viviendas informales o autoconstruidas nacen de la necesidad de un refugio o vivienda propia, ante la migración hacia de las ciudades, el crecimiento poblacional y los escasos recursos económicos. Son construcciones que no cumplen las normativas legales y constructivas, sin asesoría técnica o profesional, con baja calidad constructiva, estructural y arquitectónica que las hace vulnerables ante un evento de actividad sísmica o desastre natural.

2.4. Bases normativas

2.4.1 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El Reglamento Nacional de Edificaciones fue el reemplazo de Reglamento Nacional de Construcciones publicado en el Diario El Peruano el 08 de junio del 2006 en reemplazo del Reglamento Nacional de Construcciones.

Es la normativa rectora de aplicación obligatoria a nivel nacional que establece los derechos y responsabilidades de los actores en la construcción de las edificaciones con el fin de garantizar la calidad constructiva y fundamentar criterios básicos para el diseño, la ejecución de habilitaciones urbanas.

Para fines de la investigación se toma normativas relacionadas con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada donde el término de calidad salvaguarda la seguridad, permanencia y estabilidad estructural de las edificaciones.

- Norma Técnica E 070 Albañilería
- Norma Técnica E 030 Diseño Sismorresistente
- Norma Técnica E 060 Concreto Armado
- Norma Técnica GE 030 Calidad en la Construcción

2.4.2 Norma Técnica Peruana (NTP)

La norma técnica peruana son documentos que establecen las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios de aplicación con carácter voluntario.

Para fines de la investigación se realizó ensayos de laboratorio con los materiales que forman parte de la construcción de las viviendas de albañilería confinada en la Asociación de viviendas de San Jerónimo en base a las siguientes normativas.

- Abrasión los Ángeles; al desgaste de los agregados según NTP 400.019 .2014.
- Análisis granulométrico de Agregados Gruesos y Finos según NTP 400.012.2013
- Módulo de fineza según la NTP 400.011:2018.
- Peso específico y absorción del agregado grueso según la NTP 400.021:2002
- Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso según la NTP 400.017 2015
- Contenido de humedad del agregado grueso NTP 339.185.2013
- Materiales Finos pasante la malla N°200 por lavado de agregados según la NTP 400.018 2002.
- Método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de concreto en obra según NTP 339.033
- Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (f'_b), variación dimensional, alabeo, porcentaje de vacíos, succión según la NTP 399.613 y 339.604 (NTP, 2015).
- Resistencia a la compresión Axial – Pilas de Ladrillos según las Normas NTP E-070 y la NTP 339.605.2013
- Análisis granulométrico según la NTP 339.128
- Clasificación SUCS según NTP 339.134

2.5 Sustento normativo

La metodología de esta investigación considera básicamente el análisis sísmico simplificado en base a la Norma Técnica de Edificaciones E-070 Albañilería y la norma E-030 de Diseño Sismorresistente considerando tres aspectos para la evaluación de la vulnerabilidad:

- Comparación de la densidad de los muros existentes en relación a la densidad mínima requerida, verificando que los muros cumplan con la resistencia al corte.
- La verificación de la estabilidad de muros al volteo para los muros no portantes.
- Estado actual de viviendas, mediante la evaluación de la calidad de los materiales, calidad de la mano de obra y la presencia de factores degradantes.

2.5.1 Densidad de muros mínima requerida

Para proporcionar una adecuada resistencia al edificio, en cada dirección principal y entrepiso “i” se deberá cumplir que la resistencia al corte sea mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo. (p.0)

$$V_{mi} \geq V_{Ei} \quad \dots (1) \quad \text{RNE E-070 (2020) Art. 8.5.4}$$

Donde:

V_{mi} Sumatoria de resistencias al corte, considerando solo el aporte de los muros portantes (confinados).

V_{Ei} Fuerza cortante actuante en el entrepiso “i” de la vivienda, producida por un sismo severo.

Luego realizamos la suposición que la fuerza cortante actuante (V_{Ei}) entre un área de muros requerida (A_r), debe ser menor que la sumatoria de las fuerzas cortantes resistentes ($\sum V_{mi}$) entre el área de muros existente (A_e).

$$\frac{\sum V_{mi}}{A_e} \geq \frac{V_{Ei}}{A_r} \quad \dots (2) \quad \text{Mosqueira \& Tarque (2005)}$$

Donde:

V_{Ei}: Fuerza cortante actuante en el entrepiso “i” de la vivienda, producida por un sismo severo (kN)

A_r: Área requerida de muros portantes para soportar la fuerza del sismo (m²)

V_{mi}: Sumatoria de resistencias al corte, considerando solo el aporte de los muros portantes (confinados) (kN)

A_e: Área existente de los muros portantes (m²)

El objetivo será hallar el área de muros requerida (A_r), para lo cual procederemos a desarrollar la Ecuación (2), suponiendo el caso más crítico en el que ambos lados de la ecuación son iguales.

$$\frac{V_{Ei}}{A_r} = \frac{\sum V_{mi}}{A_e} \dots (3)$$

A) Fuerza cortante basal producida por los sismos

La obtendremos de la siguiente ecuación.

$$V_{Ei} = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P \dots (4) \quad \text{RNE E-030 (2020) Art. 28.2.1}$$

Donde:

Z: Factor de zona

U: Factor de uso

S: Factor de suelo

C: Factor de amplificación sísmica

R: Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas

P: Peso de la vivienda

– El factor de zona (Z)

Para las viviendas de la “Asociación de vivienda San Jerónimo” ubicadas dentro del distrito de Mariano Melgar – Arequipa, le corresponde un valor de 0.35. (Ver tabla N°06)

Tabla N°06

Zonificación sísmica de San Jerónimo

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA
Arequipa	Arequipa	Mariano Melgar	3

Nota: Información basada en el RNE-030 (2020, p. 79) del Anexo II.

– **El factor de uso (U)**

Sera 1.0 por ser una vivienda. **(Ver tabla N°07)**

Tabla N°07

Categoría de las edificaciones y factor “U”

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes	1.0

Nota: Información basada en el RNE (2020) Tabla N°5 del Art. 15.

– **El factor de suelo (S)**

Sera de 1.15, ya que de acuerdo a los estudios complementarios realizados en el Capítulo VI de la presente investigación se muestra un perfil de suelo (S_2) y según su ubicación posee un factor de zona (Z_3). **(Ver tabla N°08)**

Tabla N°08

Factor del suelo “S”

SUELO \ ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Nota: Información basada en el RNE (2020, p. 16) Tabla N°3 del Art. 13.

– **El factor de simplificación sísmica (C)**

Depende del periodo T, T_P y T_L . por lo que será 0.25, de acuerdo a los cálculos mostrados a continuación.

Hallando T: Periodo fundamental de la estructura

$$T = \frac{h_n}{C_T} \dots (4) \quad \text{N.T.E-030 (2020) Art 28.4.1}$$

Donde:

CT: Coeficiente para estimar el periodo fundamental del edificio, será 60 para viviendas de albañilería. **RNE-E030 (2020) Art. 28.4.1**

h_n: Altura de las edificaciones en metros, será 15 metros como máximo para viviendas de albañilería confinada **RNE-E070 (2020) Art. 8.6.1**
 $T = 15 / 60 = 0.25$.

Hallando T_P (Periodo que define la plataforma del factor C) y T_L (Periodo que define el inicio de la plataforma de la zona del factor “C” con desplazamiento constante) teniendo en consideración que la zona de estudio posee un perfil de suelo (S_2). **(Ver tabla N°09)**

Tabla N°09

Periodos “ T_P ” y “ T_L ”

PERIODOS “ T_P ” Y “ T_L ” (PERFIL DE SUELO)				
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Nota: Información basada en el RNE-030 (2020, p. 16) Tabla N°4 del Art. 13.

Entonces los valores obtenidos serán $T=0.25$, $T_P = 0.6$ y $T_L = 2.0$.

$T < T_P$	C=2.5	Caso (1)
$T_P < T < T_L$	C=2.5	Caso (2)
$T > T_L$	C=2.5	Caso (2)

Dado encontramos en el caso (1), el valor de $C=2.5$

– **El factor de reducción sísmica (R)**

Es 3 de acuerdo a los cálculos mostrados a continuación.

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p \dots (4)$$

RNE-030 (2020) Art. 22

Donde:

- R_0 :** Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmica es 3, para albañilería armada o confinada.
- I_a :** Factor de irregularidad en altura es 1, asumiendo la vivienda como estructura regular en elevación.
- I_p :** Factor de irregularidad en plan es 1, asumiendo la vivienda como estructura regular en planta.

Nota:

De presentarse irregularidades en planta o elevación se deberá corregir los coeficientes I_a y I_p según corresponda de acuerdo a las tablas adjuntadas en los Anexos. (ver **Tabla N°10 y N°11**)

Reemplazando los valores anteriores en la formula (3): $R = 3 \cdot 1 \cdot 1$ obtenemos un factor de reducción sísmica R es de 3.

Tabla N°10:

Irregularidades Estructurales en altura

IRREGULARIDADES ESTRUCTURLES EN ALTURA	FACTOR DE IRREGULARIDAD /A
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p>	0,75
<p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p>	0,50
<p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0,80
<p>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.</p>	0,60

Nota: Información basada en el RNE 030 (2020, p. 22) Tabla N°8 del Art. 20.3

Tabla N°11:

Irregularidades Estructurales en Planta

IRREGULARIDADES ESTRUCTURLES EN PLANTA	FACTOR DE IRREGULARIDAD I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{max}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{max}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,60
<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
<p>Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p>Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	0,90

Nota: Información basada en el RNE 030 (2020, p.23) Tabla N°9 del Art. 20.3

– **El peso de la estructura (P)**

Se halla en función al área techada.

$$P = A_{tt} \cdot \gamma \dots (5)$$

Donde:

Att: es la sumatoria de áreas techadas de todos los pisos de la vivienda (m²)

γ: peso promedio de área típica es 800 kg/m² ≈ 8kN/m² **ARANGO ACI (2002)**

$$P = A_{tt} \cdot 8 \dots (5.1)$$

B) Fuerza cortante resistente de los muros

Ccontinuando con la ecuación (2), este valor lo hallaremos, teniendo en consideración que las unidades de estudio son unidades de arcilla entonces la ecuación será:

$$VR = 0.5 \times v'm \cdot \alpha \cdot t \cdot l + 0.23 \times Pg \dots (6) \quad \text{RNE-070 (2020) Art. 8.5.3}$$

Donde:

v'm : Resistencia característica a corte de la albañilería.

Para muros hechos de unidades de arcilla kk artesanal: 0.5 Mpa (510 kN/m²)

Para muros hechos de unidades de arcilla kk industrial: 0.8 Mpa (810 kN/m²)

Tabla N°12

Resistencias características de albañilería

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm ²)				
Materia Prima	Denominación	Unidad (fb)	Pilas (fm)	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)

Nota: Información basada en el RNE 070 (2020, p. 30) Tabla N°9 Cap. 5.1.9

Observación: para muros compuestos por ladrillo pandereta la norma no establece los valores para este tipo de unidad, aun así, esta unidad se viene utilizando en las construcciones informales, por lo que de acuerdo a una revisión bibliográfica se optó por tomar un valor es conservadores de 4 kg/cm² para pandereta artesanal con fines evaluativos para esta metodología.

α : factor de reducción por esbeltez (varía entre 1/3 y 1)

t: espesor de los muros (m)

l: longitud de los muros

Pg: Carga gravitacional de servicio más sobrecarga reducida.

...éricos se asuma que $\alpha = 1$ y $P_g = 0$, al final del capítulo 2.2 se muestra la simplificación.

Sin embargo, para realizar una simplificación a esta ecuación se asume que $\alpha = 1$ y $P_g = 0$, al final del acápite densidad de muros, se mostrara la justificación de la simplificación mencionada.

Por lo que la formula reducida seria:

$$VR = 0.5 \times v'm \cdot t \cdot l... (7) \quad \text{Mosqueira \& Tarque (2005)}$$

Entonces reemplazando la ecuación (4) (5.1) y (6) en la ecuación (3) tenemos:

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R \cdot Ar} A_{tt} \times 8 = \frac{0.5 \times v'm \cdot \Sigma(t \cdot l)}{Ae} ... (8)$$

Teniendo en cuenta que el área existente $A_e =$ sumatoria de $(t \times l)$, obtendríamos la siguiente expresión.

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R \cdot Ar} A_{tt} \times 8 = 0.5 \times v'm... (9)$$

$$Ar = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R \cdot v'm} A_{tt} \times 16... (10)$$

Finalmente, con esta ecuación podemos despejar el área de muros requerida (A_r) y usarla de modo simplificado según sea el caso.

Para el análisis en las viviendas de San Jerónimo con diferentes unidades de ladrillos.

$$A_r = \frac{(0.35) \cdot (1) \cdot (1.15) \cdot (2.5)}{R \cdot v'm} A_{tt} \times 16 \rightarrow A_r = 16.1 \frac{A_{tt}}{R \cdot v'm} \dots (11)$$

Donde:

R : Facto de reducción sísmica.

v'm = Resistencia característica a corte de la albañilería.

Att: es la sumatoria de áreas techadas de todos los pisos de la vivienda (m²)

Cuando se realiza el análisis en viviendas de configuración regular en planta y elevación para otras zonas de estudio que usen el ladrillo KK artesanal.

$$A_r = 16.1 \frac{A_{tt}}{(3) \cdot v'm} \rightarrow A_r = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot 8}{306} \dots (12)$$

Donde:

Z: Factor de zona es 0.35

S: Factor de suelo es 1.15

v'm : Resistencia característica a corte de la albañilería (510 kN)

C) Criterios evaluativos de la densidad mínima de muros

Entonces podemos comparar la cantidad de muros existentes de una vivienda (A_e) con la cantidad de muros requerida (A_r), mediante los siguientes criterios. (Mosqueira & Tarque, 2020)

Si $A_e/A_r \leq 0.80$, la vivienda no poseerá una adecuada densidad de muros.

Si $A_e/A_r \geq 1.1$, la vivienda poseerá una adecuada densidad de muros.

Si $0.8 < A_e/A_r < 1.1$ se requiere calcular con mayor detalle las fuerzas cortantes resistente de los muros de la vivienda (ΣV_R) y el cortante actuante (V), sin realizar simplificaciones, verificando que se cumpla la ecuación (1) donde $V_{mi} \geq V_{Ei}$.

D) Justificación de la reducción de la ecuación

En las investigaciones realizadas por Mosqueira y Tarque en el año 2005, se realizó una simplificación del valor α asumiendo que la altura de los pisos de una casa es similar por lo tanto la ecuación a utilizar es:

$$\alpha = \frac{3L}{5h} \dots \text{ Mosqueira (2005) ... (13)}$$

$$\alpha \frac{1}{3} < \alpha = 1 \dots \text{ San Bartolomé (1998)}$$

Ahora remplazando la ecuación (13) valores con diferentes longitudes de muro se obtiene la siguiente tabla. (Ver tabla N°13)

Tabla N°13:

Valores de α para muros de viviendas de unos dos pisos

Vivienda de un piso (Ecuación 4.8)		Vivienda de dos pisos (Ecuación 4.10)	
L	α	L	α
3	1.0	3	0.7
3.5	1.0	3.5	0.8
3.8	1.0	3.8	0.9
4	1.0	4	1.0
4.5	1.0	4.5	1.0

Nota: Información basada en la tesis Mosqueira & Tarque (2005, p.35)

Comparando los valores que se puedan obtener utilizando la ecuación (6) y (7), se analizó dichos valores con muros no portantes de diferentes longitudes de 0.15 m de espesor considerando una longitud mínima de influencia de peso de losa (4 veces el espesor de una losa).

P_g será la suma de la carga del peso propio del muro, vigas, losa de 0.20 m, peso de acabados y sobrecarga reducida.

La diferencia numérica resultante de la comparación realizada se muestra a continuación.

(Ver tabla N°14)

Tabla N°14:

Cálculo de la diferencia de valores de las ecuaciones (6) y (7)

L	Peso Muro	Peso Losa +Acabados	Carga Muerta (PD)	Carga Viva (PL)	Pg = PD+0.5	VR	VR aprox.	Difere- ncia	Difere- ncia
3	40.5	3.8	49.7	1.9	50.7	94.3	114.8	-20.5	-17.8%
3.5	47.3	4.5	58.0	2.2	59.2	126.1	133.9	-7.8	-5.8%
3.8	51.3	4.9	63.0	2.4	64.2	147.3	145.4	2.0	1.4%
4	54.0	5.1	66.3	2.6	67.6	162.4	153.0	9.4	6.2%
4.5	60.8	5.8	74.6	2.9	76.1	189.6	172..1	17.5	10.2%

Nota: Información basada en la tesis Mosqueira & Tarque (2005, p.35)

Se pudo observar que para muros mayores a 3.8 m, los valores de VR son menores que los reales, el problema se presenta en muros de 3 m de longitud, pero se debe tener en cuenta que no todos los muros de una vivienda son de 3 m, no todos son de espesor de 0.15 m y no todos son no portantes.

Por lo tanto, se concluyó que los valores obtenidos con la ecuación (6) son una buena aproximación para la cantidad mínima de muros requerida en viviendas.

2.5.2 Estabilidad de muros al volteo

Para determinar la estabilidad al volteo de un determinado muro se compara el momento actuante debido al sismo (M_a) y el momento resistente (M_r) de dicho muro. Ambos momentos son calculados en la base de los muros y son momentos paralelos a los planos de los muros.

Los muros que se van analizar son los muros no portantes es decir aquellos muros que solo reciben cargas provenientes de su propio peso y se verificara si son capaces de resistir fuerzas sísmicas perpendiculares a su plano, estos muros son los tabiques, alfeizares, cercos y parapetos.

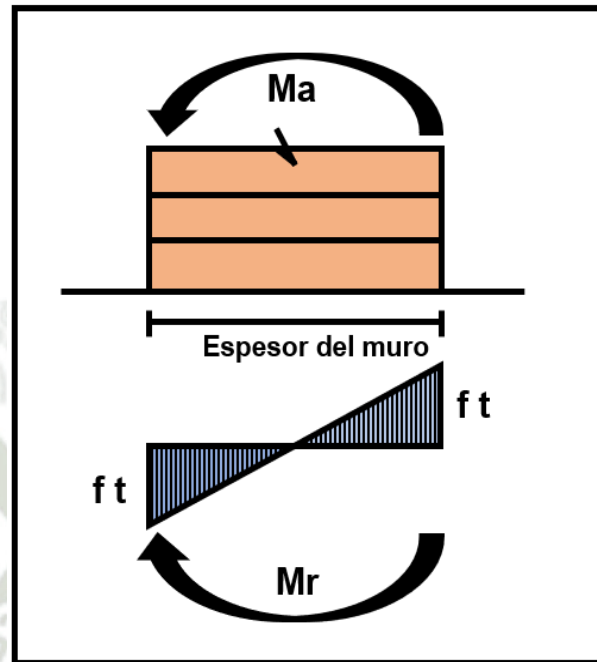
(Ver figura N°17)

$$M_a \leq M_r \dots (14)$$

Mosqueira & Tarque (2005)

Figura N°17:

Momento resistente (M_r) en un muro de albañilería



Nota: Información basada en la tesis Mosqueira & Tarque (2005)

A) Momento actuante

El momento actuante debido a una carga sísmica perpendicular al plano se puede calcular de acuerdo a la siguiente expresión.

$$M_a = m \cdot w \cdot a^2 \dots (15)$$

RNE E-070 (2020) Cap. 9.1.7

Donde:

M_a : Momento actuante en kg-m/m

w : carga sísmica perpendicular (kg/m²)

m : coeficiente de momentos de la tabla N°12

a : dimensión crítica (m) de la tabla N°12

– **Carga sísmica perpendicular (w)**

Carga sísmica uniformemente distribuida en la losa (w , en kg/m^2) para un metro cuadrado de muro se calcula mediante:

$$w = 0.8 Z. U. C_1. \gamma. e \dots (16)$$

RNE E-070 (2020) Cap. 9.1.6

Donde:

Z: factor de zona

U: factor de uso o importancia

C_1 : coeficiente sísmico especificado en la norma E030

e: espesor bruto del muro (incluye tarrajeo)

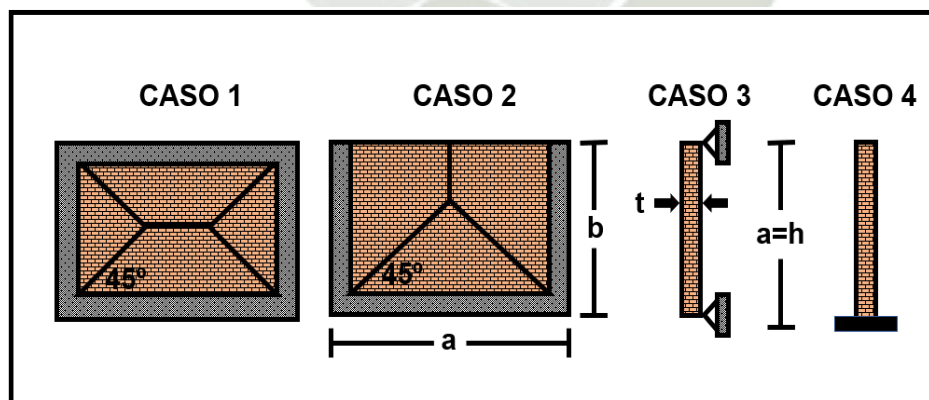
γ : peso volumétrico de albañilería

– **Valores del coeficiente de momentos “ m ” y “ a ”**

Los valores dependen del tipo de arriostramientos, en el caso 1, generalmente el coeficiente “ a ” es la altura “ h ”, el caso 2 se refiere a muros que carecen de losa o viga solera, el caso 3 cuando no se posee arriostres verticales o estos se encuentran muy distanciados y el caso 4 puede corresponder a cercos en voladizos o parapetos. (Ver figura N°18)

Figura N°18

Casos de arriostramientos



Nota: Información basada en los comentarios de RNE (2005) E-070

Tabla N°15

Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión crítica “a”

VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS “m” Y DIMENSIÓN CRÍTICA “a”								
CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a = menor dimensión		1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∞
b/a = 1,0		0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125
m = 0,0479								
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS								
a = longitud del borde libre	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	∞
b/a = 0,5								
m = 0,060	0,074	0,087	0,097	0,106	0,112	0,128	0,132	0,133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES								
a = altura del murom = 0,125								
CASO 4. MURO EN VOLADIZO								
a = altura del murom = 0,5								

Nota: Información basada en los comentarios de RNE (2020, p. 51) E-070 Cap. 9.1.7

Reemplazando la ecuación w (16) en (15):

$$Ma = m (0.8 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot \gamma \cdot e) \cdot a^2 \dots (17)$$

Ordenando los términos tenemos:

$$Ma = 0.8 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot \gamma \cdot e \cdot m \cdot a^2 \dots (18)$$

Donde:

Ma: Momento actuante en kg-m/m

m: coeficiente de momentos de la tabla N°12

Z: Factor de zona es 0.35

U: Factor de uso o importancia para viviendas es 1.00

C_1 : coeficiente sísmico especificado en la norma E030

C_1 : 1.3 para parapetos

C_1 : 0.9 para tabiques

C_1 : 0.6 para cercos

e: espesor bruto del muro (incluye tarrajeo) en m

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ Para muro de ladrillo macizo

$\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$ Para muro de ladrillo pandereta

a: dimensión crítica (m) de la tabla N°12

B) Momento resistente

Se halla en base a los conceptos establecidos en la materia de resistencia de materiales sabiendo que el esfuerzo de un elemento sometido a flexión es:

$$\sigma_{max} = \frac{Mr \cdot C}{I} \dots (5)$$

Donde:

σ_{max} : Esfuerzo por flexión (KN/m²) que cambiaremos por f_t .

Mr : Momento resistente a tracción por flexión (kN-m).

C : Distancia del eje neutro a la fibra más extrema (m).

I : Momento de inercia de superficie (m^4) de la sección, paralela al eje del momento.

Despejando de la ecuación anterior tenemos que el momento resistente a tracción por flexión es expresado como

$$Mr = \frac{f_t I}{c} \dots (19)$$

Donde:

Mr : Momento resistente (kN-m).

f_t : esfuerzo a tracción por flexión de la albañilería (150 kN/m²)

t : espesor del muro de ladrillo (m)

I : momento de inercia (m⁴) de la sección del muro ($t^3/12$)

C : distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección ($t/2$).

Reemplazando la ecuación (19) con sus valores correspondientes antes mencionados tenemos:

$$Mr = 150 \left(\frac{t^3}{12} \right) \left(\frac{1}{t/2} \right) \dots (20)$$

Finalmente, el momento resistente será:

$$Mr = 25t^2 \dots (21)$$

Donde:

Mr: Momento resistente a la tracción por flexión (kN-m).

t: espesor del muro de ladrillo (m)

C) Criterios evaluativos de la estabilidad de muros

Entonces, hallados los momentos actuantes y resistentes de cada muro (M_a y M_r) podemos compararlos y concluir lo siguiente:

Si $M_a \leq M_r$, el muro es estable pues el momento actuante es menor que el momento resistente.

Si $M_a > M_r$, el muro es inestable pues el momento actuante es mayor que el momento resistente.

2.5.3 Estado actual de vivienda

Para poder realizar una evaluación del estado actual de la vivienda se hizo uso de un cuestionario usado en una investigación de vulnerabilidad sísmica realizado bajo el asesoramiento del Dr. Miguel Ángel Mosqueira. (Salazar, 2018).

A) Calidad de la mano de obra

– Segregación en elementos de concreto armado

La segregación se puede definir como la separación de las partículas del concreto en su estado fresco causando una falta de uniformidad en la distribución del concreto. NTP 339.047 Definición 4.120

En consecuencia, las partículas más pesadas tienden a ubicarse en el fondo de la mezcla mientras que las más livianas tienden a mantenerse arriba, debilitando el concreto en su estado endurecido.

– **Cangrejeras en elementos de concreto armado**

La norma establece los recubrimientos mínimos que deben cumplir los agregados gruesos para evitar la formación de espacios o cangrejeras para elementos propiamente de concreto armado. **E-060 Cap. 3.3.2**

Por otro lado, para elemento de concreto armado en albañilería confinada nos señala los requisitos que deberán cumplir la mezcla de concreto que se coloquen en los muros de aparejo de soga, los que deben poseer un revenimiento de 12.7 cm (5 pulgadas) con un tamaño de piedra chancada menor a 1.27 cm (1/2 pulgada) **E-070 Cap. 4.2.6**

– **Muros elementos picados**

Para instalaciones secas como eléctricas, telefónicas y otros, solo se permite que pasen a través de los si su diámetro es como máximo 55 mm. Para esto se debe dejar espacios dejados previamente para alojar dichas instalaciones cuyo recorrido será vertical y se vaciará posteriormente. Por ningún motivo se podrá picar o recortar los muros para alojar dichas instalaciones. **E-070 Cap. 1.2.6**

– **Montantes de desagüe expuestos**

Los tubos de instalaciones sanitarias y tubos cuyo diámetro sea mayor a 55 mm deberán pasar por muros no portantes, falsas columnas o ductos especiales. **E-070 (2020) Cap. 1.2.7**

– **Cercos pegados a la estructura**

Los cercos deben ser aislados de la estructura principal y serán diseñado ante acciones perpendiculares a su plano. **E-070 (2020) Cap. 6.2.7**

– **Espesor de junta de ladrillo**

Las juntas de separación entre ladrillos poseerán entre 1 a 1.5 cm de espaciamiento, o dos veces la tolerancia máxima dimensional más 0.4 cm, el valor que resulte mayor.

E-070 (2020) Cap. 4.1.2

– **Deficiente conectividad**

La unión entre muro de albañilería y columna podrá ser a la dentada o al ras. Para las uniones endentadas la longitud saliente será 5 cm, la que deberá ser limpiada antes de la colocación del concreto, para las uniones al ras estas serán unidas mediante mechas o chicotes de acero.

E-070 (2020) Cap. 4.2.2

– **Remoción de elementos sismorresistentes**

Muchas veces por ampliación, división etc. de una vivienda. se producen cambios estructurales los que se consideran como puntos débiles ya que disminuyen la resistencia sísmica de una vivienda, si no se realiza conforme al reglamento nacional de edificaciones.

– **Existencia de diafragma rígido**

Se define como diafragma rígido aquella lamina capaz de resistir cargas coplanares sin producir deformaciones axiales ni por flexión. **E-070 (2005) Art. 14.1**

Una losa se considerará como diafragma rígido siempre que la relación entre sus lados no exceda la relación 4 a 1 entre sus lados, además se deberá evaluar las aberturas y discontinuidades de la losa. **E-070 (2005) Cap. 6.1.2**

– **Junta sísmica entre viviendas**

Toda vivienda deberá estar separada d a una distancia mínima “s” de la vivienda contigua para evitar el golpeteo ante un evento sísmico. **E-030 (2018) Art. 33.1**

B) Calidad de materiales

– **Tipo de ladrillo**

Los ladrillos se pueden clasificar como solidos huecos y tubulares, los cuales pueden ser producidos de manera artesanal o industrial.

El uso adecuado de cada tipo de ladrillo para fines estructurales depende de la zona sísmica donde se encuentra la vivienda. **E-070 (2020) 3.1.3**

– **Estado del ladrillo**

El ladrillo a utilizar no deberá poseer materias extrañas en la superficie, ni otros defectos como hendiduras grietas u otros defectos similares, no tendrá manchas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo, sino que deberán poseer un color uniforme que no se muestren crudos ni quemados, estas unidades al ser golpeadas con un martillo deben producir un sonido metálico.

E-070 3.1.5

– **Agregados**

Respecto al agregado fino sus partículas serán perfiles preferentemente angulares duros compactos y resistentes, con respecto al agregado grueso podrá ser grava natural o triturada con perfiles preferentemente angulares o semi angulares.

Ambos agregados deberán ser limpios, libres de partículas escamosas, materias orgánicas u otras sustancias dañinas. **E-060 (2020) 3.37,3.3.8**

El hormigón que consiste una mezcla natural de grava y arena, solo será utilizado para la elaboración de concreto de hasta 10 MPA a los 28 días. **E-060 (2020) 3.3.10**

C) Factores degradantes

– **Eflorescencia**

La eflorescencia se produce cuando la materia prima del ladrillo posee sales lo que ocasiona una reacción al entrar en contacto con el agua produciendo cristalización en los poros de las unidades. Cuando la eflorescencia es moderada se recomienda limpiar con una escobilla y proteger dicha superficie con aditivos y morteros. En cambio, cuando la eflorescencia es severa se recomienda rechazar la unidad en vista que perjudicara la adherencia del ladrillo con el mortero. **E 070 (2005) Comentario Art. 5.5**

– **Humedad en muros y aligerados**

Es importante proteger a los elementos de albañilería confinada contra la humedad ya que esto afecta de manera perjudicial a dichos elementos.

Los muros de albañilería deben estar separados del suelo mediante un sobrecimiento adecuado, a su vez debe estar pintado y tarrajado lo que le ayudara a cuidar adecuadamente en especial los ladrillos producidos artesanalmente.

Los aligerados deben ser elaborados con una baja relación agua cemento además de poseer una cierta pendiente que permita desfogar el agua producto de lluvias hacia las calles.

Así también, la protección dichos elementos mediante el uso de aditivos impermeabilizantes para muros y techos. (**Revista construir – cuatro recomendaciones para proteger las casas de la humedad**)

– **Corrosión de armaduras**

Según investigaciones realizadas la cantidad de óxido permisible aumenta la adherencia entre el acero y concreto **ACI 318-14, Capítulo 26.6.6.1.**

Para la aceptación de barras de acero corrugado se debe verificar que al cepillar una muestra esta no deberá poseer menos del 94% de su masa nominal. **ASTM Sección 11.1**

Esto no exime que las construcciones informales de las casas dejen expuestas las barras de acero ya que el óxido puede ir aumentando con el paso del tiempo, por lo que se recomienda proteger las armaduras expuestas a la intemperie.

– **Exposición de armaduras**

Los recubrimientos mínimos para el acero de refuerzo medidos del estribo para muros sin tarrajeo será de 2cm y 3 cm para muros caravista. **E-070 4.2.10**

Usualmente se deja expuesto los arranques de acero dejados para continuar con la construcción vertical, las que con el paso del tiempo pueden corroerse exteriormente y penetrar en el acero que se encuentra en el concreto por lo que se recomienda proteger los arranques con concreto pobre. **Boletín Construyendo Edición N°1, Aceros Arequipa pág. 2**



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue planteada inicialmente por Mosqueira y Tarque (2005) y reactualizada por Salazar (2018), elaborada principalmente en base a conceptos establecidos en base a las normas E-070 Albañilería confinada y E-030 Diseño sismorresistente, con el objetivo de determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada mediante el uso de fichas de encuesta y fichas de reporte.

Adicionalmente, esta metodología nos ayuda a determinar el nivel de peligrosidad y riesgo sísmico, debido a su relación con el concepto de vulnerabilidad sísmica.

3.1 Fases de las investigaciones.

La presente investigación se puede clasificar en 4 fases bien definidas como se muestra a continuación.

La primera fase: denominada “Generalidades” que contiene un capítulo: El capítulo I donde muestra aspectos generales de la investigación a si también nos brinda una descripción de la problemática actual de la zona de estudio.

La segunda fase: denominada “Investigación” que contiene un capítulo: El capítulo II donde se presenta estudios anteriormente realizados, de igual manera, se hace una revisión de bases teóricas, conceptuales y normativas de la investigación.

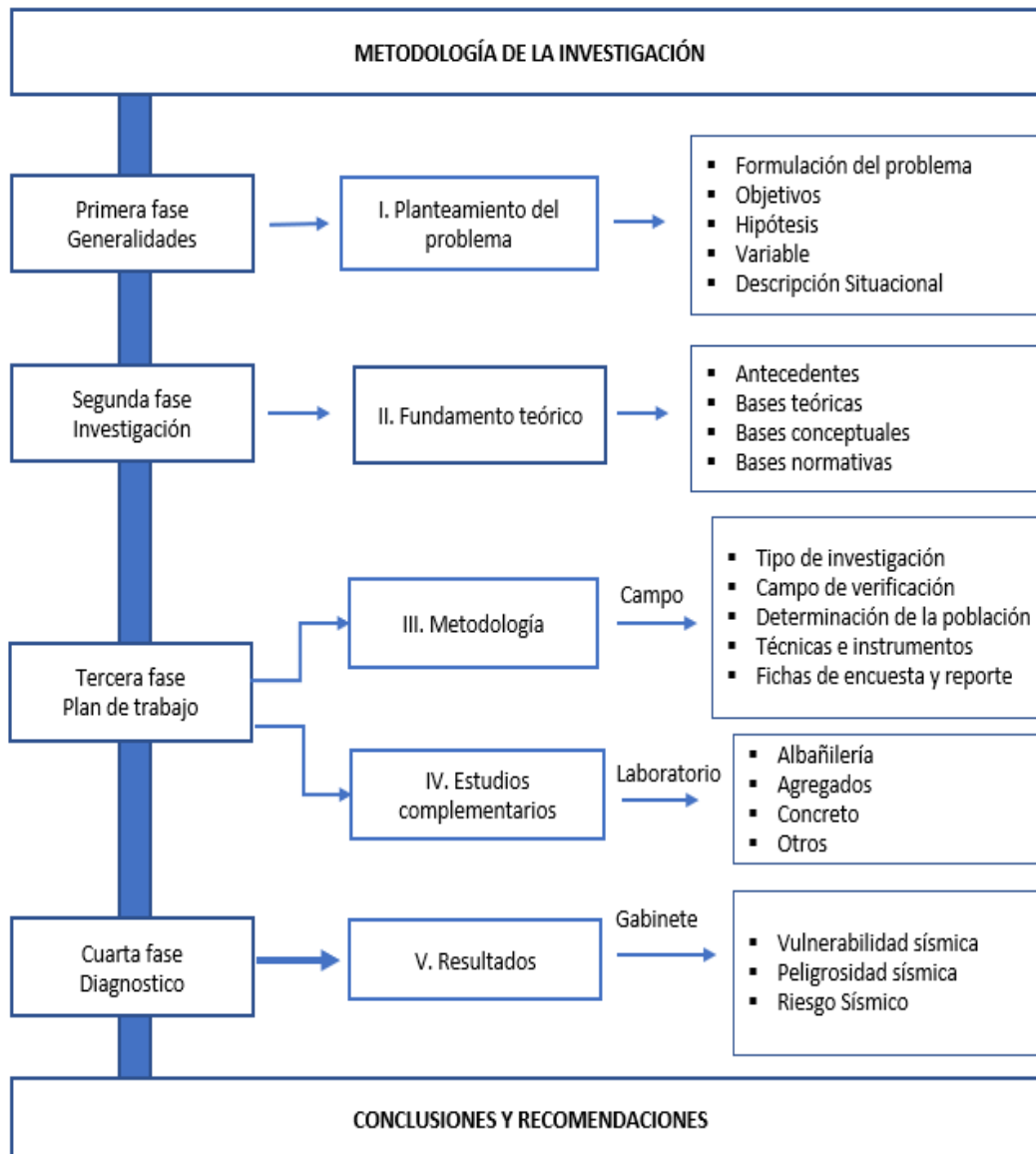
La tercera fase: denominada “Plan de trabajo” que contiene dos capítulos: El capítulo III explica la metodología aplicada, describe los dos instrumentos utilizados en la investigación siendo el primero la Ficha de encuesta (Para la recopilación de información) y el segundo la Ficha de reporte (Para el procesamiento de información obtenida de las fichas de encuestas). El capítulo IV se realiza estudios complementarios con el fin de obtener mayor información de la zona de estudio.

La cuarta fase: denominada “Diagnóstico” que contiene un capítulo: El capítulo V presenta los resultados obtenidos analizando cuales son los factores que influyen directamente sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Finalmente se determina conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos de las fichas de encuesta, fichas de reporte y de los estudios complementarios. **(Ver figura N°19)**

Figura N°19:

Fases de la Metodología de la investigación



Nota: Cuadro resumen general de la investigación.

3.2 Tipo de Investigación

La presente investigación es descriptiva, ya que el principal objetivo de la investigación se centra en encontrar el nivel de vulnerabilidad Sísmica.

3.3 Campo de verificación.

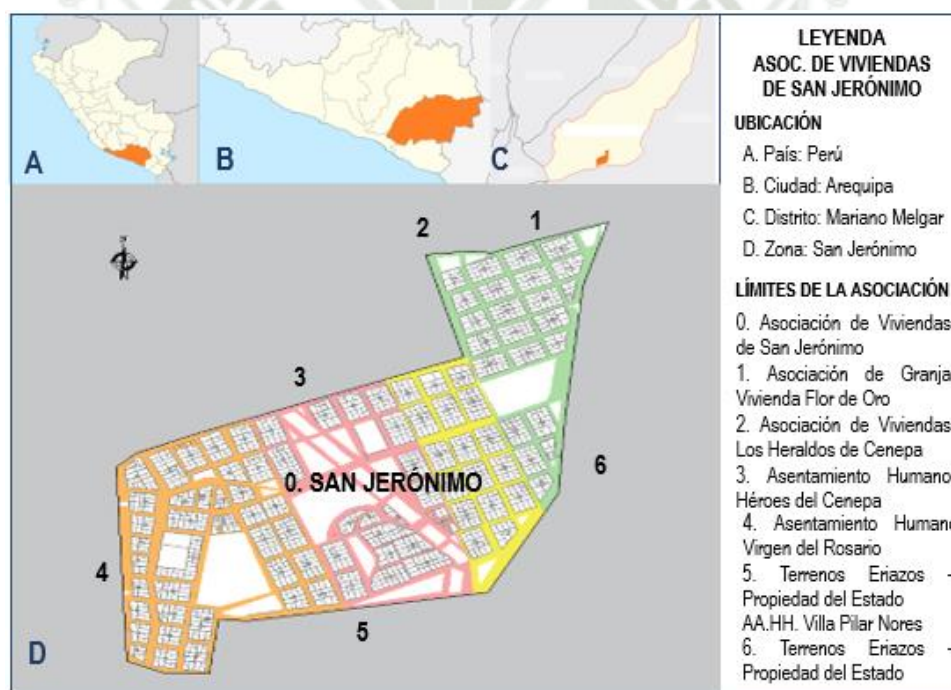
- Departamento: Arequipa.
- Provincia: Arequipa.
- Distrito: Mariano Melgar.
- Población de estudio: Asociación de Viviendas San Jerónimo.

3.4 Ubicación espacial

La Asociación de viviendas San Jerónimo, situada entre las coordenadas de latitud -16.4061 y $16^{\circ} 24' 22''$ Sur y a una longitud de -71.5117 y $71^{\circ}30'42''$ Oeste, ubicada a una altitud de 2700 msnm. (Ver figura N°20).

Figura N°20

Ubicación de la Asociación de Vivienda San Jerónimo.



Nota: Información obtenida en base a los planos de la división de catastro y planeamiento urbano de la Municipalidad distrital de Mariano Melgar

Se encuentra limitado por el Sur con el Asentamiento Humano Villa Pilar Nores, por el Norte con la Asociación de Vivienda Flor de Oro, por el Este con el Distrito de Paucarpata y por el Oeste con el Asentamiento Humano Virgen del Rosario, el Asentamiento Humano Héroes del Cenepa y la Asociación de Vivienda los Heraldos del Cenepa. (Ver tabla N°16)

Tabla N°16

Límites de la Asociación de Viviendas de San Jerónimo

Límites	Descripción
Sur	AA. HH Villa Pilar Nores
Este	Asociación de Granja Vivienda Flor de Oro
Oeste	AA. HH Virgen del Rosario y AA. HH Héroes del Cenepa
Norte	Asociación de Granja Vivienda Flor de Oro

Nota: Información obtenida en base a los planos de la división de catastro y planeamiento urbano de la Municipalidad distrital de Mariano Melgar

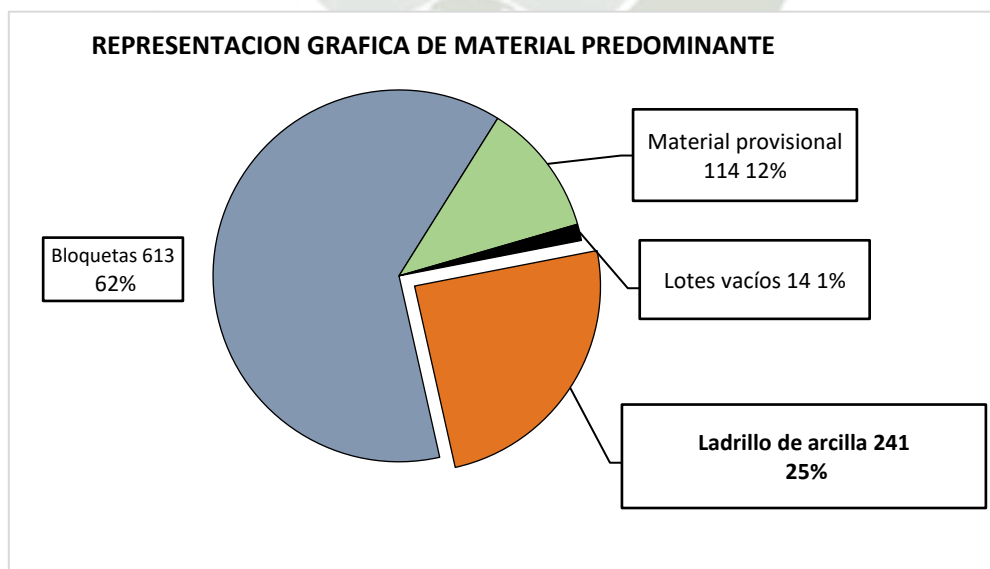
3.5 Determinación de la población, muestra y muestreo.

3.5.1 Población de total

La población total está conformada por 982 lotes de viviendas, las cuales de acuerdo a las visitas realizadas en campo las podemos dividir según el material predominante de construcción como se muestra a continuación. **(Ver figura N°21) y (Ver tabla N°17)**

Figura N°21

Representación gráfica del material predominante de las viviendas.



Nota: Información obtenida en base a la visita de la Asociación de vivienda San Jerónimo.

Tabla N°17

Material predominante en la construcción de viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE	LOTES	PORCENTAJE
Ladrillo de arcilla	241	25%
Bloquetas	613	62%
Materiales provisionales (Apilados, madera etc.)	114	12%
Lotes vacíos	14	1%
TOTAL	982	100%

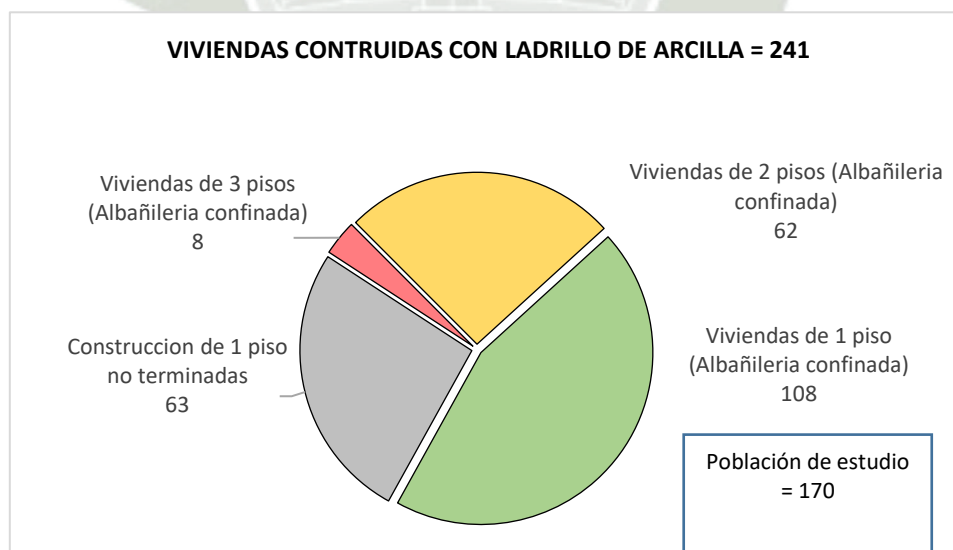
Nota: Información obtenida en base a la visita de la Asociación de vivienda San Jerónimo.

3.5.2 Población de estudio.

La población de viviendas de ladrillo de arcilla es de 241 viviendas, de las que se emitieron (08) viviendas por poseer más de dos niveles, 63 viviendas que se encontraban abandonadas y/o inconclusas. Resultando así un total de 170 viviendas como población de estudio. **(Ver figura N°22)**

Figura N°22:

Población de estudio.



Nota: Información obtenida en base a la visita de la Asociación de vivienda San Jerónimo.

Criterios de inclusión

Viviendas de albañilería confinada de ladrillos de arcilla en la Asociación de Viviendas San Jerónimo del distrito de Mariano Melgar - Arequipa, que se vienen construyendo sin una adecuada asesoría profesional.

Criterios de exclusión

Viviendas mayores a dos pisos, dado que estas requieren cálculos más específicos.

3.5.3 Tipo de Muestreo

En este estudio se utilizó el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que nos permitió representar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada con ladrillo de arcilla.

3.5.4 Tamaño muestral

Se determino el tamaño de la muestra (n) utilizando la siguiente formula.

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q} \dots (4)$$

Donde:

N: Total de la población es 170 viviendas

Z α : Parámetro estadístico con el nivel de confianza 95% es 1.96

p: proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q: 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d: precisión (en su investigación use un 5%)

n: Tamaño de la muestra

Reemplazando: Obtenemos un total de 52 viviendas como tamaño de muestra.

3.6 Materiales y equipos.

Los materiales y equipos utilizados fueron: **(Ver tabla N°18)**

Tabla N°18

Materiales y equipos de la investigación.

Evaluación	Equipos	Materiales
Metodología para determinar la vulnerabilidad sísmica	-Medidor láser (GLM 50 C Bosch) -Wincha de 10 m -Equipos de protección personal y sanitaria (COVID -19). -Equipo fotográfico.	- Fichas de encuestas - Fichas de reportes -Cuaderno de apuntes - Lápiz y borrador.
Estudios complementarios.	-Vehículo para el traslado de materiales. -Equipos de laboratorio. -Equipo fotográfico.	-Unidades de albañilería -Agregado finos y gruesos - Concreto. - Muestra de suelos.

3.7 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos utilizados para el presente trabajo de investigación fueron las siguientes. **(Ver tabla N°19)**

Tabla N°19:

Técnica e instrumentos de la metodología.

TECNICA	INSTRUMENTOS
Encuestas y procesamiento de datos	Fichas de encuesta y de reporte

3.7.1 Ficha de Encuesta

La ficha de encuesta es un documento elaborado, por computadora, que sirvió para recopilar información de antecedentes, problemas estructurales, peligros potenciales, estado actual de la vivienda, estos datos obtenidos mediante la visita a campo.

3.7.1.1 Antecedentes

El encuestador realiza preguntas al propietario sobre la proyección de pisos proyectados, la asesoría profesional durante el diseño y construcción de la vivienda

- Asesoramiento técnico en el diseño
- Asesoramiento técnico en la construcción.
- Número de pisos actuales.
- Número de pisos proyectados.

3.7.1.2 Problemas estructurales

El encuestador realiza una inspección de los errores estructurales encontrados en la vivienda como:

- Cimientos inestables.
- Muros con empuje lateral.
- Ladrillo pandereta en muro portante.
- Irregularidad en planta.
- Arriostramiento inadecuado.
- Discontinuidad de elementos portantes.

3.7.1.3 Peligros potenciales

El encuestador inspecciona peligros relacionados con la ubicación de la vivienda.

- Exposición a sismos.
- Vivienda en pendiente.
- Movimiento de masas.
- Exposición a lluvias.
- Exposición a inundaciones.
- Suelos inestables.

3.7.1.4 Información del Estado Actual de la Vivienda

El encuestador realiza una evaluación de la calidad de los materiales, mano de obra y factores degradantes propios de cada vivienda.

A. Calidad de materiales

La calidad los materiales depende del tipo de ladrillo, estado de ladrillo y calidad del agregado los valores anotados servirán para otorgar una calificación. **(Ver tabla N°20)**

Tabla N°20

Parámetros de evaluación de la calidad de los materiales.

Calidad de Materiales (CM)			Descripción
Descripción	Condición	Valor	Criterio
Tipo de ladrillo	Buena	2	Para esta zona sísmica se recomienda el uso de ladrillo sólido artesanal o industrial.
	Regular	1	
	Mala	0.5	
Estado del ladrillo	Buena	2	El ladrillo no debe estar crudo ni quemado, así mismo no debe poseer defectos como manchas blanquecinas, guijarros o grietas.
	Regular	1	
	Mala	0.5	
Calidad de agregados	Buena	2	El agregado grueso deberá ser angular y menor a 1/2 pulgada así también, debe guardar una uniformidad adecuada de partículas.
	Regular	1	
	Mala	0.5	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.38).

La sumatoria (CM) según los criterios de evaluación nos determinara la condición y valor para determinar el estado actual de la vivienda. **(Ver tabla N°21)**

Tabla N°21

Criterio de evaluación de la calidad de los materiales.

Criterio	Condición	Valor	Valor según condición
$CM \geq 4$	Buena	1	Valor (1, 2 ó 3)
$2 < CM < 4$	Regular	2	
$CM \leq 2$	Mala	3	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.38).

B. Calidad de mano de obra:

La calidad de la mano de obra depende las juntas sísmicas entre viviendas, existencia de losa rígidas, remoción de elementos estructurales, conectividad muro-columna, espesor de las juntas de ladrillo, elementos estructurales picados, cercos pegados a la estructura, ubicación de montantes de desagüe, existencia de cangrejeras, existencia de segregación, como se muestra en la siguiente tabla. **(Ver tabla N°22)**

Tabla N°22:

Parámetros de evaluación de la calidad de mano de obra.

Calidad de Mano de Obra (MO)			Descripción
Descripción	Condición	Valor	Criterio.
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	La separación de viviendas debe ser la adecuada para evitar el golpeteo ante un sismo.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	La losa de concreto no debe poseer discontinuidades y la relación máxima entre sus lados no exceda la proporción 4 a 1.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	La modificación de ambientes post construcción deben hacerse respetando el reglamento nacional de edificaciones.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	El endentado recomendado es de 5 cm, para una mejor conexión entre dichos elementos.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	El espesor de junta recomendado es de 1 a 1.5cm o dos veces su tolerancia máxima dimensional más 0.4 cm, lo que se mayor.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	Se recomienda dejar espacios menores a 55 mm para el paso de instalaciones y por ningún motivo se recomienda el picado.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	Los cercos perimétricos de las viviendas deben estar contruidos por separado.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	No se permite el paso de tuberías mayores a 55mm por elementos estructurales.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	El concreto preparado para albañilería debe ser fluido y el agregado debe ser menor de 1/2" para evitar cangrejeras.
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	El concreto debe ser vibrado adecuadamente a fin de evitar sedimentación de los agregados gruesos.
	Regular	1	
	Malo	0.5	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.100).

La sumatoria (MO) obtenida es comparada según los criterios de evaluación de la calidad de la mano de obra establecido en la Tabla N°23, posteriormente la condición obtenida nos ayudara a determinar la calidad del estado actual de la vivienda. **(Ver tabla N°23)**

Tabla N°23

Criterio de evaluación de la calidad de mano de obra.

Criterio	Condición	Valor	Valor según condición
MO > 17	Bueno	1	
13 < MO ≤ 17	Regular	2	Valor (1, 2 ó 3)
MO ≤ 13	Malo	3	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.39).

C. Factores degradantes:

Los factores degradantes dependen de la presencia de eflorescencia, corrosión de armaduras. la exposición de armaduras, humedad en muros y aligerados. **(Ver tabla N°24)**

Tabla N°24

Parámetros de evaluación de factores degradantes.

Factores Degradantes (FD)		Descripción	
Descripción	Condición	Valor	Criterio
Eflorescencia	Alto	2	Evidenciado por manchas blancas en la estructura
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	Evidenciado por ligero oscurecimiento, manchas blancas, despintado.
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	Evidenciado por la disminución de la sección del acero
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	Evidenciado por la falta de protección del acero de construcción.
	Medio	1	
	Nulo	0.5	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.38).

La sumatoria (FD) obtenida es comparada según los criterios de evaluación de la calidad de los factores degradantes establecido en la Tabla N°25, posteriormente la condición obtenida nos

ayudara a determinar la calidad del estado actual de la vivienda. (Ver tabla N°25)

Tabla N°25

Criterio de evaluación de los factores degradantes.

Criterio	Condición	Valor	Valor según condición
$FD \leq 2$	Nulo	1	
$2 < FD < 4$	Regular	2	Valor (1, 2 o 3)
$FD \geq 4$	Fuerte	3	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.39).

3.7.2 Ficha de Reporte

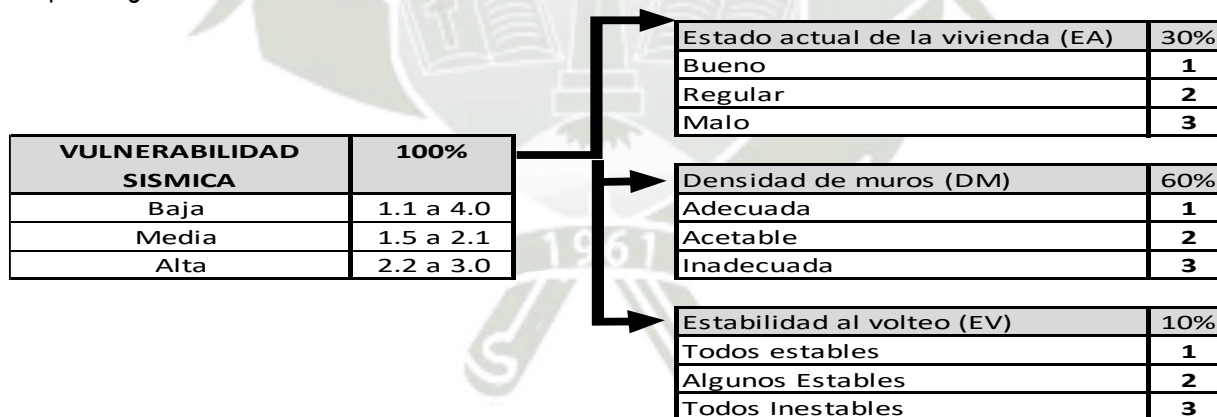
Las fichas de reporte toman la información recopilada de las fichas de encuesta y la utilizan para realizar una evaluación sísmica.

3.7.2.1 Vulnerabilidad sísmica

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica considera el estado actual de la vivienda, la densidad de muros y la estabilidad al volteo siendo el nivel de vulnerabilidad alto medio o bajo. (Ver figura N°23)

Figura N°23:

Esquema general de la vulnerabilidad sísmica.



La sumatoria obtenido del estado actual de la vivienda (EA), densidad de muros (DS) y la estabilidad al volteo (EV), multiplicado con su respectivo porcentaje de participación determinaran el nivel de vulnerabilidad sísmica (VS), en relación a los criterios de evaluación que se muestran a continuación. (Ver tabla N°26). Adicionalmente, se muestra un resumen de las posibles combinaciones de vulnerabilidad sísmica (Ver figura N°24)

Tabla N°26

Criterios de evaluación de vulnerabilidad sísmica.

Vulnerabilidad sísmica (VS)		
VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%		
Calculo	Criterio	Evaluación
	1.1 a 1.4	BAJO
1.4	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.50).

Figura N°24:

Combinación de los parámetros de evaluación de la vulnerabilidad.

VULNERABILIDAD										
	Estructural					No estructural			Valor numerico	
	Densidad (60%)			Estado actual de la vivienda (30%)			Estabilidad de muros (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			2.00
		x				x		x		2.10
		x				x			x	2.20
			x	x			x			2.40
			x	x				x		2.20
			x	x					x	2.30
			x		x		x			2.40
			x		x			x	x	2.50
			x		x			x		2.60
			x		x				x	2.70
			x			x	x			2.80
		x			x		x		2.90	
		x			x			x	3.00	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.51).

A. Estado actual de la vivienda

El estado actual de la vivienda depende de la valoración otorgada en la ficha de encuesta de acuerdo al ítem “3.7.1.4 Información del Estado Actual de la Vivienda”, como se muestra a continuación. (Ver figura N°25)

Figura N°25:

Esquema general de la vulnerabilidad sísmica.



La sumatoria obtenida de la calidad de los materiales (CM), calidad de mano de obra (MO) y la presencia de factores degradantes (FD), determinarán el estado actual de la vivienda (EA), posteriormente la condición obtenida nos ayudará a determinar la vulnerabilidad sísmica de la vivienda. (Ver tabla N°27)

Tabla N°27:

Criterios de evaluación del estado actual de la vivienda

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Condición	Valor	Valor según condición
Valor (CM+MO+FD)	$EA \leq 4$	Bueno	1	Valor (1, 2 ó 3)
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.39).

B. Densidad de muros

El cálculo de la densidad de muros para las viviendas se realizó en base a la comparación de la fuerza sísmica V_{Ei} , dividida entre el área requerida de muros (A_r), y la sumatoria de las capacidades resistentes $\sum V_{mi}$ de cada muro, dividida entre el área de muros existentes (A_e).

$$\frac{V_{Ei}}{A_r} = \frac{\sum V_{mi}}{A_e} \quad (\text{Sustento normativo acápite 2.3.2.1}), \text{ donde:}$$

$$A_r = 16.1 \frac{A_{tt}}{R \cdot v_{vm}} \dots (\text{Sustento normativo acápite 2.3.2.1}).$$

A_e : Área existente de los muros perpendiculares a la fuerza V_{Ei} .

Los criterios de evaluación se muestran a continuación (**Ver tabla N°28**)

Tabla N°28

Criterios de evaluación de la densidad de muros.

Criterio de evaluación	Densidad de muros		
Si $A_e/A_r \geq 1.1$	Adecuada	1	Valor (1, 2 o 3)
Si $0.8 < A_e/A_r < 1.1$	Aceptable	2	
Si $A_e/A_r \leq 0.80$	Inadecuada	3	

Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.60).

C. Estabilidad de muros al volteo

La evaluación de la estabilidad de muros al volteo se realizó en base a la comparación del momento actuante de cargas perpendiculares al plano del muro (Ma) y el momento actuante resistente paralelo al plano del muro (Mr), donde:

$$Ma = 0.8 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot \gamma \cdot e \cdot m \cdot a^2 \dots (\text{Sustento normativo acápite 2.3.2.2})$$

$$Mr = 25t^2 \dots (\text{Sustento normativo acápite 2.3.2.2})$$

Tabla N°29:

Criterios de evaluación de la estabilidad de muros al volteo.

Criterio de evaluación	Estabilidad al volteo	
Si $Ma \leq Mr$, el muro es estable	Todos estables	1
	Algunos estables	2 2
Si $Ma > Mr$, el muro es inestable	Todos inestables	3

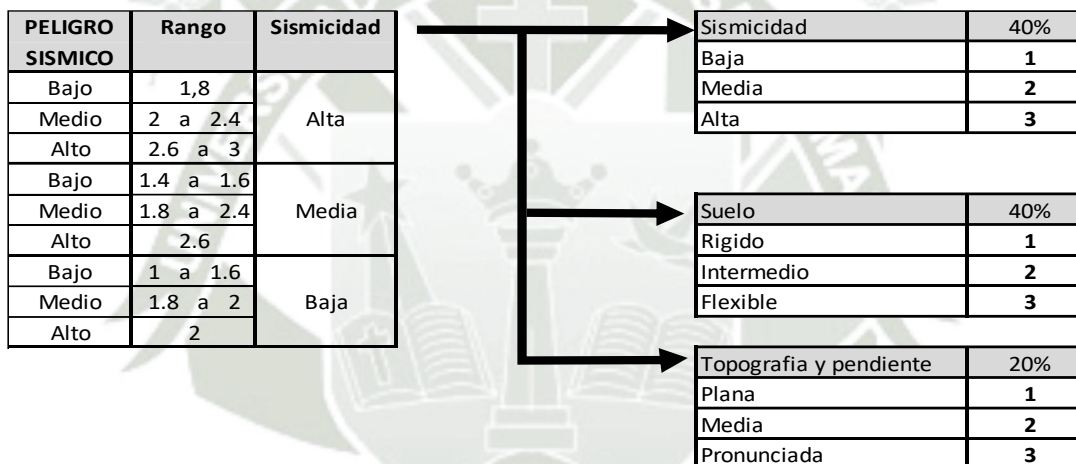
Nota: Información adaptada de la investigación de Salazar (2018 p.60).

3.7.2.2 Peligro Sísmico

La evaluación del peligro sísmico considera la sismicidad, el tipo de suelo y la topografía de la zona de estudio siendo el nivel de peligro sísmico alto medio o bajo. (Ver figura N°29)

Figura N°26

Resumen esquemático del peligro sísmico



La sumatoria obtenida de la sismicidad (ZS), Suelo (S) y la topografía y pendiente (TP), multiplicado con su respectivo porcentaje de participación determinaran el nivel de peligro sísmico (PS), los criterios de evaluación que se muestran a continuación. (Ver tabla N°30)

Tabla N°30

Criterios de evaluación del peligro sísmico.

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS * 40\% + S * 40\% + TP * 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
PS	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

Nota: Información adaptada de la investigación de Mosqueira & Tarque (2005 p.41)

Adicionalmente, se muestra un resumen de las posibles combinaciones de peligro sísmico.
(Ver figura N °24)

Figura N°27

Combinación de los parámetros de evaluación del peligro sísmico.

Sismicidad (40%)	Densidad (60%)			Estado actual de la vivienda (30%)			PELIGRO SISMICO	Valor Numerico
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estables	
Alta	x			x			Bajo	1.8
	x				x		Medio	2
	x					x		2.2
		x		x				2.2
		x			x			2.4
		x				x	Alto	2.6
			x	x				2.6
			x		x			2.8
			x			x		3
Media	x			x			Bajo	1.4
	x				x			1.6
	x					x	Medio	1.8
		x		x				1.8
		x			x			2
		x				x		2.2
			x	x				2.2
			x		x		2.4	
			x			x	Alto	2.6
Baja	x			x			Bajo	1
	x				x			1.2
	x					x		1.4
		x		x				1.4
		x			x			1.6
		x				x	Medio	1.8
			x	x				1.8
			x		x			2
			x			x		Alto

Nota: Información adaptada de la investigación Mosqueira & Tarque (2005 p.42)

A. **Sismicidad** Para la metodología se estableció una sismicidad de acuerdo a la zona sísmica en el que se encuentra la población de muestra a evaluar, estas se pueden clasificar de acuerdo a la siguiente tabla. (Ver tabla N °31) y (Ver figura N °28)

Tabla N°31:

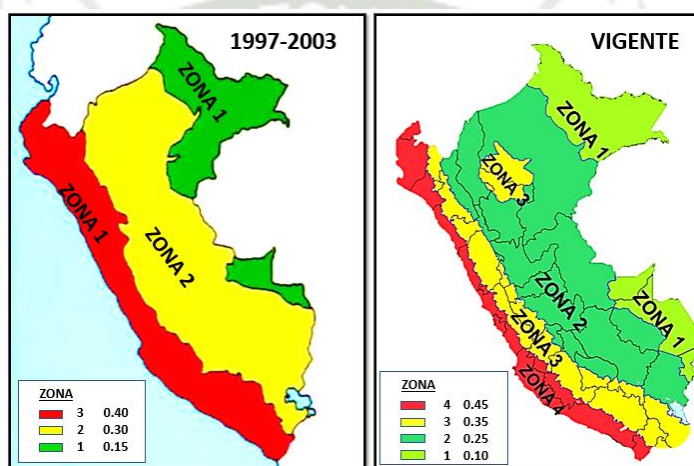
Zonas sísmicas.

Norma E-030	Sismicidad	ZS
Zona 1	Baja	1
Zona 2	Media	2
Zona 3 y 4	Alta	3

Nota: Información adaptada de la investigación Mosqueira & Tarque (2005 p.41)

Figura N°28

Zonificación sísmica del Perú



Nota: Información obtenida de la Norma E-030 Diseño sismorresistente (2003-2007).

B. Suelo

Para la aplicación de la metodología estableció una valoración de acuerdo al perfil de suelo en base a la norma sismorresistente E-030, según el criterio mostrado en la siguiente tabla. (Ver tabla N°32)

Tabla N°32

Perfiles de suelo

Norma (E-030)	Suelo	S
Roca Dura (So) y Roca o suelo muy rígido: (S1)	Rígido	1
Suelos Intermedios (S2)	Intermedio	2
Suelos blandos (S3)	Flexible	3

Nota: Información adaptada de la investigación Mosqueira & Tarque (2005)

Los tipos de suelos según sus características se pueden describir de acuerdo la norma E-030 de diseño sísmo resistente como se muestra a continuación.

- **Roca dura (So):** Roca continua hasta profundidades de 30 metros.
- **Suelo muy rígido (S1):** Se consideran aquí las rocas con diferentes grados de fracturación, suelos muy rígidos como, también arena o grava muy densa o arcillas muy compactas con espesores menores a 20 metros.
- **Suelos Intermedios(S2):** Se refiere a suelos medianamente rígidos, también se consideran, suelos cohesivos compactos, arena densa, gruesa a media o gravas arenosas medianamente densas.
- **Suelos Flexibles(S3):** Se refiere a suelos blandos, también suelos como arena media a fina o gravas arenosas y suelos cohesivos blandos.

Para esta evaluación luego de anotada las características del suelo sobre el que fue construida las viviendas, se debe contrastar dicha información con estudios geotécnicos realizados en la zona.

C. Topografía y pendiente

Para esta metodología según la pendiente donde se encuentre construida la vivienda puede clasificarse en plana, media y pronunciada. Para establecer los rangos de inclinación que determinan la habitabilidad de una vivienda, se tomó como referencia una investigación sobre el estudio de laderas en la ciudad de Lima (Muñoz y Rodríguez 2015). **(Ver tabla N°33) y (Ver figura N°29)**

Tabla N°33

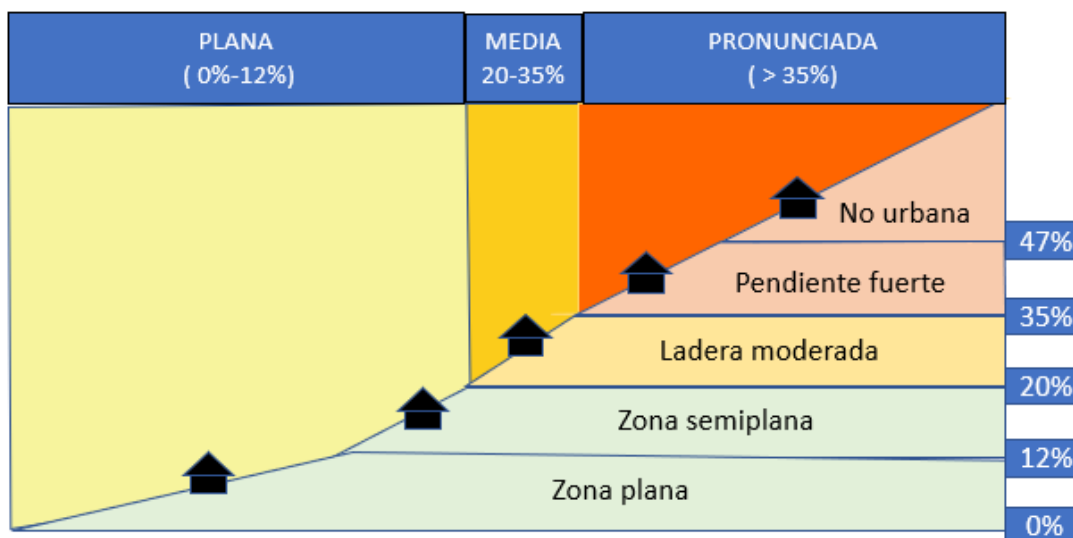
Tipos de topografía y pendientes.

Según (Muñoz y Rodríguez 2015)	Topografía y Pendiente	TP
Zonas planas y semiplanas	Plana (0 -20 %)	1
Zonas en ladera moderada y habitable	Media (20 - 35 %)	2
Zonas en fuerte pendiente	Pronunciada (> 35%)	3

Nota: Información basada en el estudio de “Vivienda en laderas. una política urbana/pública en la periferia de lima”, Muñoz y Rodríguez, (<http://www2.ual.es/RedURBS/BlogURBS/vivienda-en-laderas-parte-2>)

Figura N°29

Representación gráfica de los tipos de pendientes.



Nota: Información basada en el estudio de “Vivienda en laderas. una política urbana/pública en la periferia de lima”, Muñoz y Rodríguez (2015) adaptado a la investigación.

3.7.2.3 Riesgo Sísmico

Una vez determinado el nivel de vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, se determina el nivel de riesgo de acuerdo a la siguiente matriz de riesgo. (Ver figura N°30)

Figura N°30

Clasificación de riesgo sismo.

Vulnerabilidad \ Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Nota: Información extraída de la investigación Mosqueira & Tarque (2005 p.43)

El nivel de riesgo obtenido ya sea alto medio o bajo, serán indicadores de la calidad constructiva en las construidas con ladrillos de arcilla y nos dará un diagnóstico de los posibles daños que se puedan presentar frente a un sismo raro.

Según el nivel de riesgo obtenido el diagnóstico puede ser:

Nivel alto: Existe probabilidad de posible colapso de la vivienda, ya que no poseen adecuada densidad de muros y se encuentra sobre suelo blando o con pendiente elevada.

Nivel medio: La vivienda posee aceptable densidad de muros y posee suelo rígido o flexible, los muros podrían sufrir daños menores y algunos parapetos podrían colapsarse parcial o totalmente.

Nivel bajo: La vivienda posee adecuada densidad de muros y la calidad de la construcción es regular a buena, posee suelo rígido sin pendiente y solo podrá sufrir colapso parcial o total de los parapetos.

3.8 Trabajo de campo – Análisis de la vivienda (V - 018)

El trabajo de campo consistió en el análisis sísmico de 52 viviendas mediante la metodología simplificada para determinar la vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo sísmico de la vivienda.

A continuación, se resume mediante un ejemplo el llenado de las fichas de encuesta y las fichas de reporte en la evaluación sísmica de la vivienda (V-018). (Ver figura N°31)

Figura N°31:

Visita técnica de la vivienda V-018.



.Nota: Foto tomada con los propietarios la vivienda (V-018),

3.8.1 Datos generales de la ficha de encuesta

Se recopiló datos generales de la ficha de encuesta de cada vivienda como se muestra a continuación. (Ver figura N°32)

Figura N°32

Datos generales de la vivienda (V-018)

ANTECEDENTES			
Asesoramiento técnico en el diseño	No	Numero de pisos actuales	2
Asesoramiento técnico en construcción	No	Numero de pisos proyectados	3
PROBLEMAS ESTRUCTURALES		PELIGROS POTENCIALES	
Cimientos inestables	NO	Exposición a sismos	ALTA
Muros con empuje lateral	NO	Vivienda en pendiente	Media
Ladrillo pandereta en muros portantes	SI	Movimiento de masas	Alta
Irregularidad de planta	NO	Exposición a lluvias	SI
Arriostramiento inadecuado	SI	Exposición a inundaciones	No
Discontinuidad de elementos portantes	SI	Suelos inestables	No

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.284.

La información recopilada de la vivienda muestra que esta vivienda no fue construida ni supervisada por un profesional técnico especializado durante el diseño y construcción de la vivienda, actualmente la vivienda posee dos niveles y se proyecta construir un nivel más.

Se observó que aparentemente no presenta cimientos inestables, muros con empuje lateral e irregularidad en planta, por otro lado, se observó que presenta problemas de muros con arriostramiento inadecuado, discontinuidad de muros portantes y problemas de calidad de los materiales debido al uso de ladrillo pandereta.

Respecto a los peligros potenciales la vivienda se encuentra en pendiente media, con exposición a sismos alta, movimiento de masas alta, y expuesta a lluvias.

3.8.2 Vulnerabilidad sísmica:

3.8.2.1 Información del estado actual de la vivienda:

Se realizó la evaluación de los factores que determinan el estado actual de la vivienda, como calidad de los materiales, calidad de mano de obra y la presencia de factores degradantes.

a. Calidad de los materiales:

Se observo que la vivienda (V-018) presenta ladrillos artesanales deteriorados con el paso del tiempo en el primer nivel, el segundo nivel posee ladrillos pandereta artesanal sin revestimiento. por lo que el estado actual de los ladrillos es malo; por otro lado, se observa en las cangrejeras el agregado utilizado es cascajo con perfil sub redondeado y por otro lado se evidencia algunas fisuras pequeñas en el mortero entre ladrillos, muestra que la calidad de los agregados es mala. Es por ello que, en la evaluación de los parámetros anteriores se le concede una puntuación de “1.5”. (Ver figura N °33)

Figura N°33

Criterios de evaluación de la calidad de los materiales (V-018).

Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripcion	Condicion	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018), se encuentra en los Anexos pág.284.

De acuerdo con los criterios de evaluación presenta una mala calidad de los materiales. (Ver figura N °34)

Figura N°34:

Evaluación de la calidad de los materiales (V-018)

$CM \geq 4$	Bueno	1	3
$2 < CM < 4$	Regular	2	
$CM \leq 2$	Malo	3	

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.284.

➤ **Valoración:** Calidad de los materiales mala (3)

b. Calidad de la mano de obra

Respecto a la calidad de mano obra, se observa presencia de elementos con segregación y cangrejeras, los cercos perimétricos no se encuentran unidos a la estructura principal, se observa que los muros estructurales fueron debilitados gravemente por cortes para el paso de tuberías en las instalaciones eléctricas, el espesor de las juntas entre ladrillos es mayor a 2 cm, deficiente endentado entre el muro y la columna, no se observó la remoción de elementos sismorresistentes y la vivienda presenta diafragma rígido. (Ver figura N°35)

Figura N°35

Criterios de evaluación de la calidad de mano de obra (V-018).

Calidad de Mano de Obra (MO)			Valor	Condición	Valor	Condición	Valor
Descripción	Condición	Valor					
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1	Bueno	2	1	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2	Regular	1	0.5	2
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Ubicación de montantes de desague	Bueno	2	2	Regular	1	0.5	2
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					
Existencia de segregaciones	Bueno	2	0.5	Regular	1	0.5	0.5
	Regular	1					
	Malo	0.5					

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018), se encuentra en los Anexos pág.284.

De acuerdo a los criterios de evaluación de la calidad de mano de obra, se observa que la vivienda fue construida con una mala calidad de mano de obra. (Ver figura N°36)

Figura N°36

Evaluación de la calidad de la mano de obra (V-018).

MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.284.

➤ **Valoración:** Calidad de mano de obra mala (3)

c. Factores degradantes

Respecto a los factores degradantes, se observó regular presencia de eflorescencia, poca humedad y también se observó una baja presencia de corrosión en armaduras debido a la alta exposición de estas. (Ver figura N °37)

Figura N°37

Parámetros de evaluación de factores degradantes (V-018).

Factores Degradantes (FD)			5
Descripcion	Condicion	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosion de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposicion de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018), se encuentra en los Anexos pág.284.

De acuerdo con los criterios de evaluación, se observó una fuerte presencia de factores degradantes. (Ver figura N °38)

Figura N°38

Criterio de evaluación de factores degradantes (V-018).

$FD \leq 2$	Nulo	1	3
$2 < FD < 4$	Regular	2	
$FD \geq 4$	Fuerte	3	

Nota: La ficha de encuesta de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.284.

- **Valoración:** Presencia de factores degradantes fuerte (3).

3.8.2.2 Estado actual de la vivienda (EA).

Se determinó que la vivienda V-018, fue construida con mala calidad de los materiales, mala calidad de mano de obra y presenta fuertes factores degradantes. (Ver figura N°39)

Figura N°39

Criterios de evaluación del estado actual de la vivienda (V-018).

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

Sumando los parámetros del estado actual de la vivienda tenemos que:

Estado Actual = Mala calidad de materiales (3) + mala calidad de mano de obra (3) + Fuerte presencia de factores degradantes (3).

Estado Actual = 9

De acuerdo con los criterios de evaluación, presenta una mala calidad del estado actual de la vivienda. (Ver Figura N°40)

Figura N°40

Evaluación del estado actual de la vivienda (V-018).

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluacion		
9	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

➤ **Valoración:** Estado actual de la vivienda Mala (3)

3.8.2.3 Densidad de muros

Como parte de la verificación de densidad de muros, el primer paso será se modelamiento esquemático de la vivienda encuestada, señalando la ubicación y distancia de muros, columnas y ventanas. (Ver figura N °41)

Figura N°41

Modelamiento esquemático de la vivienda.

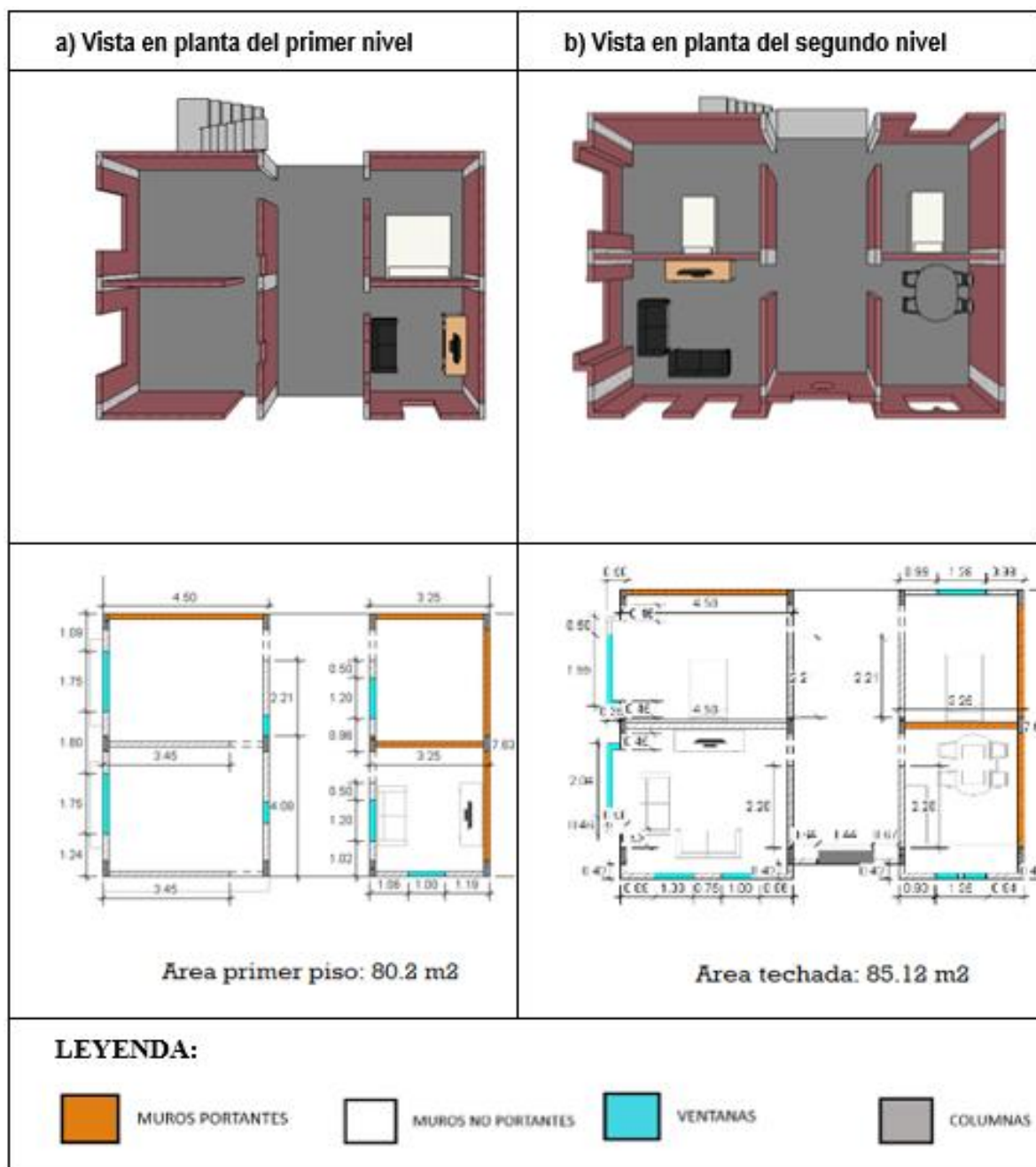


Nota: Modelado realizado con la ayuda del Software Revit 2022.

Se determinaron cuáles los muros portantes diferenciándolos de los no portantes como se muestra a continuación. (Ver figura N °42)

Figura N°42

Identificación de los muros portantes y no portantes (V-18)



Nota: Modelado realizado con la ayuda del Software Revit 2022.

a) **Área de muros existentes**

Como siguiente paso se procede a enlistar todos los muros portantes de la vivienda para conocer la dirección, el piso al que pertenecen, su espesor, longitud y calcular su área respectiva.

Luego sumando las áreas existentes de cada piso y en cada dirección se obtiene lo siguiente.

(Ver tabla N°34)

Tabla N°34

Área de muros existente del primer y segundo piso (V-18)

Muros portantes				Área existente	
Piso	Dirección	Espesor	Longitud	Área (m2)	Ae (m2)
1	X	X1=0.125	4.5	0.56	1.38
		X2=0.125	3.25	0.41	
		X3=0.125	3.25	0.41	
	Y	Y1=0.125	7.63	0.95	0.95
2	X	X4=0.14	4.5	0.63	1.09
		X5=0.14	3.25	0.46	
	Y	Y=20.14	7.7	1.08	1.08

Nota: Se resume en el siguiente cuadro los cálculos de la ficha de reporte de la vivienda (V-018), que se encuentra en los Anexos pág.394.

b) **Área de muros requerida**

El área de muros requerida se calcula con la ecuación (10) del acápite 2.3.2.1 b)

$$Ar = 16.1 \frac{A_{tt}}{R \cdot v'm}$$

Donde:

R: El factor de reducción sísmica (R) es 3.0, según lo mostrado a continuación:

R₀ : Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmica es 3, para albañilería confinada.

I_a: Factor de irregularidad en altura es 1.

I_p: Factor de irregularidad en planta es 1.

v'm : Resistencia característica a corte de la albañilería es 510 kN (primer piso) y (400 kN) para el segundo piso.

Att: es la sumatoria de áreas techadas de todos los pisos superiores.

Reemplazando los valores en la formula anterior se observa que en el primer piso.

$$Ar_{\text{Primer nivel}} = 16.1 \frac{80.2 + 85.12}{3 \cdot 510} = 1.739$$

Y para el segundo piso:

$$Ar_{\text{Segundo nivel}} = 16.1 \frac{85.12}{3 \cdot 400} = 1.142$$

Según los criterios de evaluación de densidad de muros tenemos: **(Ver figura N°43)**

- Si $Ae/Ar \leq 0.8$ Mala densidad de muros portantes en ese sentido
- Si $0.8 < Ae/Ar < 1.1$ Requiere un cálculo detallado
- Si $Ae/Ar \geq 1.1$ Adecuada densidad de muros portantes en ese sentido

Figura N°43:

Resumen de la verificación de resistencia al corte de muros(V-18)

Nivel	Sentido	Calculo simplificado			Calculo detallado			RESULTADO
		Ae (m2)	Ar (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.38	1.739	0.791	443.475			INADECUADO
1	Y	0.95	1.739	0.548	443.475			INADECUADO
2	X	1.09	1.142	0.95	228.486	247.15	0.92	INADECUADO
2	Y	1.08	1.142	0.944	228.486	245.6	1.07	ADECUADO

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.394.

Se proceden a realizar los cálculos con mayor detalle para los muros del segundo piso, ya que obtenemos valores para “Ae/Ar” de 0.95 y 0.944 (mayores que 0.8 y menores que 1.1). **(Ver figura N°44)**

Figura N°44

Verificación detallada de la resistencia al corte en muros(V-18)

X/Y	Nivel	Calculo simplificado			Calculo detallado						
		Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	K (kN/m)	Vact (kN)	Peso (kN/m)	α	VR (kN)	VR/V	Verif.
X	1	0.1250	4.5	0.5625							
X	1	0.1250	3.25	0.4063							
X	1	0.1250	3.25	0.4063							
Y	1	0.1250	7.63	0.9538							
X	2	0.1400	4.5	0.63	111020	72.106	5.148	1	143.5	1.99	SI
X	2	0.1400	3.25	0.455	64032	72.106	5.148	1	103.6	1.437	SI
Y	2	0.1400	7.7	1.078	231967	72.106	5.148	1	245.6	3.405	SI

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.394.

En general se concluye que la vivienda V-018 presenta una “inadecuada” densidad de muros portantes. (Ver figura N°45)

Figura N°45

Verificación detallada de la resistencia al corte en muros(V-18)

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

➤ **Densidad de muros:** Inadecuada

3.8.2.4 Estabilidad de muros

Se procede a identificar todos los muros no portantes como los tabiques y parapetos con el objetivo de verificar la capacidad de soportar una fuerza sísmica perpendicular a su plano.

a) Momento actuante (Ma):

Se hallará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Ma = 0.8 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot \gamma \cdot e \cdot m \cdot a^2 \dots (4)$$

Donde:

Z: factor de zona es 1.00

U: factor de uso o importancia 1.00

C_1 : coeficiente sísmico

C_1 : 1.3 para parapetos, C_1 : 0.9 para tabiques, C_1 : 0.6 para cercos

e: espesor bruto del muro es 0.14

γ : peso volumétrico de albañilería es 18 kN/m³ Para muro de ladrillo macizo y 14 kN/m³

Para muro de ladrillo pandereta.

m y a : coeficientes de momentos que dependen del número de arriostre de acuerdo a la tabla (N°03).

b) **Momento resistente (Mr):** Se hallará de la siguiente manera:

$$Mr = 25t^2 \dots (8) , \text{ donde}$$

t: el espesor del muro es 0.14 metros

Se procede a hallar el momento actuante y el momento resistente. **(Ver tabla N °35)**

Tabla N°35:

Estabilidad de muros al volteo en (V-18)

Nivel	X/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	A	M	Ma	Mr	Evaluación
1	X	tabique	0.9	3.45	2.4	3	2.4	0.13	0.4985	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	3.45	2.4	3	2.4	0.13	0.4985	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.06	2.4	3	2.4	0.05	0.1936	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.19	2.4	3	2.4	0.06	0.2308	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.09	2.4	3	2.4	0.05	0.2026	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.75	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.8	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.75	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.4190	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	4.08	2.4	4	2.4	0.09	0.3551	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.5	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	2.28	2.4	3	2.4	0.11	0.3319	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.64	2.4	3	2.4	0.01	0.0357	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1.44	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.67	2.4	3	2.4	0.01	0.0451	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.93	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.94	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	2.28	2.4	3	2.4	0.11	0.3319	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.99	2.4	3	2.4	0.04	0.1338	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1.28	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.98	2.4	3	2.4	0.04	0.1314	0.5625	ESTABLE

1	y	tabique	0.9	0.96	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.02	2.4	3	2.4	0.05	0.1815	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.46	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	1.99	1	2	1	0.13	0.0956	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.35	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	4.5	2.4	4	2.4	0.1	0.2960	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.3259	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.3259	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	2.04	1	2	1	0.13	0.0956	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.46	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.53	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.89	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.75	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.86	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.394.

La valoración muestra que todos los muros son estables. (Ver figura N°46)

Figura N°46:

Evaluación de la estabilidad de muros al volteo (V-018).

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

➤ **Estabilidad de muros al volteo:** Todos estables

3.8.2.5 Nivel de vulnerabilidad sísmica

Se determinó que la vivienda V-018, presenta una mala calidad del estado actual de la vivienda, posee una inadecuada cantidad de muros para soportar un sismo severo y presenta todos sus muros estables ante una fuerza de sismo perpendicular a su plano. (Ver figura N°47)

Figura N°47

Criterios de evaluación de la vulnerabilidad sísmica (V-018).

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	3	1
Malo	Inadecuada	Todos estables

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

La valoración correspondiente para clasificar el nivel de vulnerabilidad se obtiene sumando cada parámetro que interviene en la vulnerabilidad por su porcentaje de participación como se muestra a continuación. (Ver figura N°48)

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Estado actual} \times 0.3 + \text{Densidad} \times 0.6 + \text{Estabilidad} \times 0.1$$

$$\text{Vulnerabilidad} = 3 \times 0.3 + 3 \times 0.6 + 1 \times 0.1$$

$$\text{Vulnerabilidad} = 2.8$$

Figura N°48

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica (V-018).

Vulnerabilidad sismica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluacion
2.8	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

➤ **Vulnerabilidad sísmica: Alta**

3.8.3 Peligro sísmico

3.8.3.1 Sismicidad

La Asociación de vivienda San Jerónimo, perteneciente al distrito de Mariano Melgar de acuerdo a la norma E-030 Diseño sismorresistente se encuentra en una zona sísmica 3. (Ver figura N °49)

Figura N°49:

Zona sísmica correspondiente al distrito de Mariano Melgar- Arequipa



Nota: Información obtenida de la Norma Técnica E-030, (2018 p.79).

Por lo que de acuerdo a esta metodología le corresponde un valor de sismicidad alta con un valor de (3). (Ver tabla N °36)

Tabla N°36

Sismicidad (V-018).

Norma E-030	Sismicidad	VAL
Zona 1	Baja	1
Zona 2	Media	2
Zona 3 y 4	Alta	3

Nota: Información obtenida de la investigación de Mosqueira & Tarque (2005 p.41).

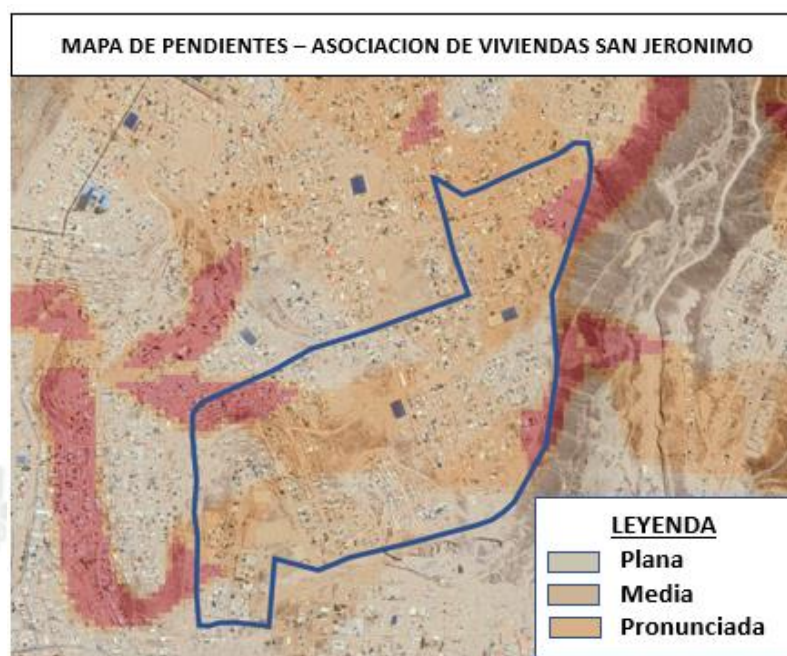
➤ **Valoración:** Sismicidad Alta (3)

3.8.3.2 Topografía y pendiente.

La Asociación de Vivienda San Jerónimo presenta una topografía accidentada, tal como se muestra en el mapa de pendientes referencial elaborado en base a la carta nacionales y uso del software QGIS 3.22. (Ver figura N °50)

Figura N°50

Mapa de pendientes de la Asociación de viviendas San Jerónimo.



Nota: Información obtenida mediante el modelamiento con el Software QGIS 3.22 de la zona de estudio (2022).

La topografía sobre la que se construyó esta vivienda posee una pendiente de 37 %, por lo que se clasifica como pendiente pronunciada, asignándole un valor de (3). **(Ver tabla N°37)**

Tabla N°37

Topografía y pendiente (V-018).

Según (Muñoz y Rodríguez 2015)	Topografía y Pendiente	
Zonas planas y semiplanas	Plana (0 -20 %)	1
Zonas en ladera moderada y habitable	Media (20 - 35 %)	2
Zonas en fuerte pendiente	Pronunciada (> 35%)	3

Nota: Información de los estudios de “Vivienda en laderas. una política urbana/pública en la periferia de lima”, Muñoz y Rodríguez (2015) adaptado a la investigación.

➤ **Valoración:** Topografía y pendiente pronunciada

3.8.3.3 Suelo

Para esta clasificación se realizó una recopilación de información sobre las características geotecnicas de la zona.

Entonces de acuerdo a la diversa información recopilada Mariano Melgar se observa la presencia de valores erráticos presentando suelos rígidos (1) a intermedios (2), por lo que tomando el valor más crítico y de seguridad tomamos el valor de (2). **(Ver tabla N °38)**

Tabla N°38

Tipo de Suelo (V-018)

Norma (E-030)	Suelo	
Roca Dura (So) y Roca o suelo muy rígido: (S1)	Rígido	1
Suelos Intermedios (S2)	Intermedio	2
Suelos blandos (S3)	Flexible	3

Nota: Información obtenida de la investigación de Mosqueira & Tarque (2005 p.41).

- **Valoración:** Suelo Intermedio (2)

3.8.3.4 Nivel de peligro sísmico:

Las características del terreno en el que se construyó la vivienda es un suelo intermedio, pendiente pronunciada y pertenece a una zona de alta sismicidad.

Para hallar la valoración correspondiente para clasificar el nivel de peligro sísmico, sumamos cada parámetro que interviene multiplicado por su porcentaje de participación como se muestra a continuación. **(Ver figura N °51)**

$$\text{Peligro} = \text{Sismicidad} \times 0.4 + \text{Suelo} \times 0.4 + \text{Topografía} \times 0.2$$

$$\text{Peligro} = 3 \times 0.3 + 2 \times 0.6 + 2 \times 0.1$$

$$\text{Peligro} = 2.4$$

Figura N°51

Peligro sísmico (V-018)

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS * 40\% + S * 40\% + TP * 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluacion
2.4	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

- **Nivel de Peligro sísmico:** Medio

3.8.4 Riesgo sísmico

Finalmente, el nivel riesgo sísmico de esta vivienda se puede hallar con la matriz de riesgo sísmico, interceptando los valores de los resultados obtenidos anteriormente entonces tenemos que la vivienda presenta. **(Ver figura N °52)**

- a) Nivel de Vulnerabilidad sísmica: Alto
- b) Nivel de Peligro sísmico: Medio

Figura N°52

Riesgo sísmico (V-018)

Vulnerabilidad \ Peligro	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Nota: La ficha de reporte de la vivienda (V-018) se encuentra en los Anexos pág.393.

- **Nivel de riesgo sísmico:** Alto

3.8.4.1 Diagnóstico de la Vivienda (V-018)

El nivel de VULNERABILIDAD SISMICA es ALTA, debido a que la vivienda presenta una mala calidad de mano de obra y materiales así mismo se observa fuerte presencia de factores degradantes lo que conlleva a que el estado actual de la vivienda sea malo, además a la densidad de muros posee una inadecuada densidad de muros ya que solo en el segundo nivel la densidad de muros es adecuada en el sentido Y-Y por lo que la densidad general de toda la vivienda es inadecuada. Finalmente, respecto a la estabilidad de muros al volteo, se observa que todos los muros son estables.

El nivel de PELIGRO SISMICO es MEDIO debido a que la vivienda se encuentra construida en una zona sísmica alta, sobre un suelo intermedio con una topografía y pendiente media.

El nivel de RIESGO SISMICO es ALTO, por lo que, ante un eventual sismo de magnitud considerable, la vivienda podría colapsar.

3.8.4.2 Fotografías

Las fotografías de los problemas encontrados se muestran a continuación. (Ver figura N°53)

Figura N°53

Problemas encontrados en la vivienda (V-018)



Nota: Problemas encontrados en la vivienda (V-018),



CAPÍTULO IV
ESTÚDIOS COMPLEMENTARIOS

4. ESTÚDIOS COMPLEMENTARIOS

En este capítulo se evalúa las características de los materiales que componen las estructuras de albañilería confinada, así como las características del suelo sobre el cual están construidas las viviendas de San Jerónimo para así obtener más información de la zona de estudio. (Ver figura N°54)

Figura N°54

Resumen esquemático de los estudios complementarios.



Nota: Cuadro resumen de los estudios complementarios realizados.

4.1 Albañilería

El objetivo de esta sección es determinar la calidad de las unidades de albañilería que se vienen utilizando en la Asociación de viviendas San Jerónimo.

4.1.1 Extracción de muestras:

Las muestras seleccionadas consistieron en cinco tipos de unidades de ladrillo que se vienen utilizando en la zona, como son:

- Ladrillo KK Yanqui (I-KK-Y)
- Ladrillo KK Diamante (I-KK-D)
- Ladrillo Pandereta Artesanal (A-P)
- Ladrillo Pandereta Diamante (I-P-D)
- Ladrillo Artesanal KK Yarabamba (A-KK)

4.1.2 Ensayos de clasificación

Estos ensayos tienen con principal objetivo la clasificación según el tipo de ladrillo de acuerdo con la norma E-070 de albañilería. **(Ver tabla N°39)**

Tabla N°39:

Clasificación de la norma E-070 para ensayos de compresión axial

CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION			Alabeo máximo en mm	Resistencia característica a compresión mínimo f'b en MPa (kg/cm ²)
	Hasta 100mm	Hasta 150 mm	Mas de 150mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±4	4	12.7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17.6 (180)

Nota: El cuadro está adaptado al tema de investigación, basado en la Norma E-070 Albañilería, (2020 p.19)

4.1.2.1 Resistencia a la compresión (f'c)

Este ensayo se realiza según lo establecido en la NTP 399.613 y 339.604, es una de la propiedad más importante de la unidad de albañilería. Las unidades de albañilería son sometidas a compresión axial, la muestra consiste en 5 unidades por tipo de ladrillo. **(Ver Figura N°55)**

Figura N°55:

Resistencia a la compresión de las unidades de albañilería.



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos en los laboratorios de la UCSM.

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos. **(Ver Anexo 01)**

Los valores promedio obtenidos por tipo de ladrillo determinó su clasificación de acuerdo con la tabla anterior (**Ver tabla N°39**). Los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver Tabla N°40**)

Tabla N°40

Resumen de resistencias a la compresión axial

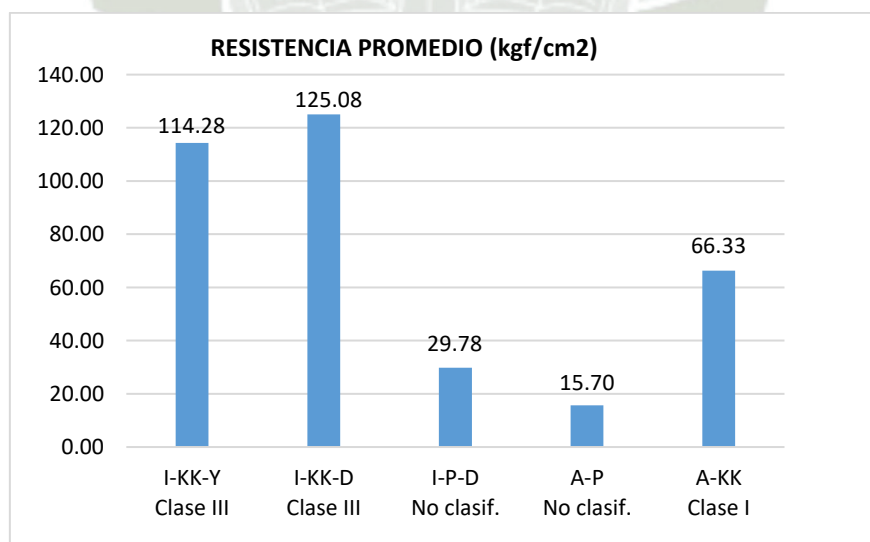
CÓDIGO	NOMBRE	RESISTENCIA		CLASE
		PROMEDIO (kgf/cm ²)	Mpa	
I-KK-Y	KK Yanqui	114.28	11.21	III
I-KK-D	KK Diamante	125.08	12.27	III
I-P-D	Pandereta Diamante	29.78	2.92	NO CLASIF.
A-P	Pandereta Artesanal	15.70	1.54	NO CLASIF.
A-KK	Artesanal KK Yarabamba	66.33	6.50	I

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Se realizó una representación gráfica de columnas de acuerdo a la resistencia promedio a compresión axial de acuerdo a cada tipo de ladrillo. (**Ver Figura N°56**).

Figura N°56

Comparativo de la resistencia a la compresión axial



Nota: Como se puede apreciar en el gráfico mostrado, los tipos de ladrillo con mayor resistencia a la compresión axial son: ladrillo King Kong diamante y ladrillo King Kong yanqui. Mientras que los ladrillos que presentan menor resistencia son: ladrillo pandereta diamante y ladrillo pandereta artesanal.

4.1.2.2 Variación dimensional

Este ensayo se realiza según lo establecido en la NTP 399.613 y 339.604. Esta propiedad es importante ya que, a mayor variación dimensional, mayor tamaño de junta y consecuente menor resistencia del muro de albañilería.

Se toman 5 unidades de albañilería por tipo de ladrillo y toma las medidas a la mitad de las caras. (Ver Figura N°57).

Figura N°57

Realización del ensayo de Variación Dimensional



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos en los laboratorios de la UCSM.

Los cálculos detallados se adjuntan en el **Anexo 02**.

El valor promedio de las medidas tomadas se clasifica según lo dispuesto en la norma E-070 (Ver tabla N°39) y los resultados obtenidos se muestran a continuación. (Ver tabla N°41)

Tabla N°41

Resultados del ensayo - Variación dimensional

LADRILLO	MEDIDA	VARIACIÓN (%)	CLASE
Pandereta Diamante	ALTO	0.55	V
	ANCHO	0.38	
	LARGO	0.14	
KK Diamante	ALTO	1.03	IV
	ANCHO	1.55	
	LARGO	1.21	
Pandereta Artesanal	ALTO	1.79	IV
	ANCHO	1.04	
	LARGO	1.81	
Artesanal KK Yarabamba	ALTO	3.36	IV
	ANCHO	1.46	
	LARGO	0.74	
KK Yanqui	ALTO	1.28	V
	ANCHO	0.77	
	LARGO	0.53	

Nota: Datos obtenidos de ensayos de laboratorio.

4.1.2.3 Alabeo

Este ensayo se realiza según lo establecido en la NTP 399.613 y 339.604. Esta propiedad, al igual que la variación dimensional, influye en la resistencia del muro ya que la forma cóncava o convexa de sus superficies de asiento puede crear espacios vacíos y aumentar el tamaño de la junta de albañilería, reduciendo la resistencia del muro. Las unidades de albañilería son sometidas a mediciones respecto a su concavidad y convexidad en las diagonales centrales del ladrillo. (Ver figura N°58)

Figura N°58

Realización del ensayo de Alabeo



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos en los laboratorios de la UCSM.

El valor promedio de las medidas tomadas se clasifica según lo dispuesto en la norma E-070 (Ver tabla N°39) y los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (Ver Anexo 03). Los resultados obtenidos se muestran a continuación. (Ver tabla N°42)

Tabla N°42

Resultados del ensayo - Alabeo

LADRILLO	MODO	ALABEO (mm)	CLASE
Pandereta Artesanal	Concavidad	1.01	V
	Convexidad	0.96	
KK Yanqui	Concavidad	0.69	V
	Convexidad	0.44	
Artesanal KK Yarabamba	Concavidad	1.16	V
	Convexidad	1.66	
Pandereta Diamante	Concavidad	0.90	V
	Convexidad	0.00	
KK Diamante	Concavidad	0.94	V
	Convexidad	0.00	

Nota 1: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Nota 2: El alabeo en todos los tipos de ladrillo es mínimo, cumpliendo los requerimientos para un ladrillo clase V.

4.1.3 Ensayos de aceptación

Estos ensayos definen si el ladrillo es adecuado para ser usado en la construcción de viviendas de albañilería confinada.

4.1.3.1 Absorción

Este ensayo se realiza según lo establecido en la NTP 399.613 y 339.604. Esta propiedad es importante ya que una unidad con elevado grado de absorción hace que el mortero pierda agua, lo que ocasiona una inadecuada adhesión entre el ladrillo y el mortero, disminuyendo la resistencia de la albañilería. Las 5 unidades de albañilería por cada tipo son saturadas por 5 y 24 horas, luego secadas en el horno para luego pesarlas y obtener así la cantidad de agua absorbida.

(Ver figura N°59)

Figura N°59

Realización del ensayo de Absorción



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de absorción en los laboratorios de la UCSM.

El valor promedio de absorción se clasifica según lo dispuesto en la norma E-070, este debe ser menor que 22%, para que esta unidad pueda ser usada con fines estructurales según la norma E-70. Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (Ver Anexo 04) y los resultados obtenidos se muestran a continuación (Ver tabla N°43 y 44)

Tabla N°43

Resultados del ensayo - Absorción de unidades en 24 horas

LADRILLO	% ABSORCIÓN	VERIFICACIÓN
Pandereta Diamante	14.01%	Cumple
KK Diamante	14.47%	Cumple
Pandereta Artesanal	16.01%	Cumple
KK Yanqui	17.20%	Cumple
Artesanal KK Yarabamba	19.00%	Cumple

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°44

Resultados del ensayo - Absorción de unidades en 05 horas

LADRILLO	% ABSORCIÓN	VERIFICACIÓN
Pandereta Diamante	13.45%	Cumple
KK Diamante	13.71%	Cumple
Pandereta Artesanal	15.63%	Cumple
KK Yanqui	15.82%	Cumple
Artesanal KK Yarabamba	18.92%	Cumple

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.1.3.2 Porcentaje de vacíos:

Este ensayo se realiza según la norma NTP 339.613, se aplica en unidades de albañilería que tienen perforaciones paralelas a la cara de asentado y sirve para clasificar si la una unidad de ladrillo es sólida o hueca. Además, se someten a evaluación 10 unidades de ladrillo por cada tipo, en las cuales se divide el volumen de vacíos entre su altura, obteniendo así el área de vacíos.

(Ver tabla N°60)

Figura N°60

Realización del ensayo de Porcentaje de Vacíos



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de porcentaje de vacíos en los laboratorios de la UCSM.

El valor promedio de las medidas tomadas se clasifica según lo dispuesto en la norma E-070 Para clasificarse como “unidad sólida” el área neta de asiento debe ser mayor o igual al 70% del área bruta. Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (Ver Anexo 05) y los resultados obtenidos se muestran a continuación. (Ver tabla N 45)

Tabla N°45

Resultados del ensayo - Porcentaje de Vacíos

LADRILLO	ÁREA NETA (%)	CLASIFICACIÓN
KK Yanqui	56.26	Hueca
KK Diamante	59.96	Hueca

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.1.3.3 Succión

Este ensayo es similar al de absorción realizado en laboratorio se realiza según la norma NTP 399.613, pero se puede realizar de manera sencilla en campo para verificar la capacidad de absorción de una unidad de albañilería. Se toman 5 muestras por cada tipo de unidad de albañilería completamente secas, estas muestras son colocadas sobre una bandeja apoyada sobre tres puntos y llenada de agua a una altura de 3 mm por 1 min, se anota la diferencia de peso obtenida de la unidad seca y mojada. Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 06**) y los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N°46**)

Tabla N°46

Resultados del ensayo – Succión

Ladrillos	Succión
Pandereta Diamante	2.72%
KK Diamante	1.96%
Pandereta Artesanal	3.58%
KK Yanqui	1.82%
Artesanal KK Yarabamba	5.28%

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°61

Realización del ensayo de Succión



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de succión en los laboratorios de la UCSM.

Los valores obtenidos son igual o mayores a 0.20 gr/cm², indica que estas unidades deben ser humedecidas por media hora entre 10 y 15 horas antes de su uso. (**Ver tabla N 47**)

Tabla N°47

Succión por unidad de área

TIPO	Pandereta Diamante	KK Diamante	Pandereta Artesanal	KK Yanqui	Artesanal KK Yarabamba
Promedio g/cm ²	0.20	0.34	0.39	0.31	0.58

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.1.3.4 Eflorescencia

Este ensayo se realiza según la norma NTP 399.613. Si la unidad de ladrillo posee cantidad de sales mayores a las permitidas debilita el muro, las unidades con mayor riesgo a desintegrarse por la presencia de sales son las unidades artesanales con mayor absorción de agua.

Por cada tipo de unidad de albañilería se selecciona 5 pares que tengan apariencias similares, de las cuales unas son almacenadas secas y su par semejante es sumergida en agua destilada bajo un nivel constante, al final comparar las muestras totalmente secas. **(Ver figura N°62)**

Figura N°62

Realización del ensayo de eflorescencia



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de succión en los laboratorios de la UCSM.

De acuerdo con la norma NTP 399.613 de eflorescencia, el ladrillo observado a una distancia de 3 m, con adecuada iluminación y con manchas perceptibles de sales, se clasificará como eflorescente o no eflorescente si las manchas no son perceptibles.

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos **(Ver Anexo 07)** y los resultados obtenidos se muestran a continuación. **(Ver tabla N 48)**

Tabla N°48

Resultados del ensayo - Eflorescencia

Ladrillo	Clasificación
KK Yanqui	Eflorescente
KK Diamante	No eflorescente
Pandereta Diamante	Eflorescente
Pandereta Artesanal	No eflorescente
Artesanal KK Yarabamba	No eflorescente

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.1.3.5 Resistencia a compresión de pila (f´m)

El ensayo indicara el valor de resistencia a compresión axial de la albañilería. Para este ensayo según la norma NTP 399.605, por cada tipo diferente de albañilería se armó tres pilas de ladrillo compuesta por 3 unidades de ladrillo unidas con mortero relación 1:4 (cemento - arena), las cuales se ensayaron a compresión a los 28 días. **(Ver figura N°63)**

Figura N°63

Realización del ensayo: Resistencia a compresión de pilas de ladrillos



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de resistencia a compresión de pila en los laboratorios de la UCSM.

El valor promedio obtenidos por pila de ladrillo fue corregido por el factor de corrección de esbeltez de acuerdo con la norma E-070. **(Ver Tabla N 49).**

Tabla N°49

Factores de corrección de f´m por esbeltez

FACTORES DE CORRECCIÓN DE (f´m) POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Nota: Información extraída de la Norma E-070 Albañilería (2020 p.30)

Los cálculos detallados se adjuntan los anexos **(Ver Anexo 08)** y los resultados obtenidos se muestran a continuación. **(Ver tabla N°50)**

Tabla N°50

Resultados del ensayo: Resistencia a la compresión de pilas de ladrillo

LADRILLO	RESISTENCIA SEGÚN NORMA E.070 (kgf/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA PROMEDIO (kgf/cm2)	CUMPLE
Artesanal KK Yara bamba	35.00	18.98	NO
KK Yanqui	65.00	68.21	SI
Pandereta Artesanal	35.00	9.12	NO
KK Diamante	65.00	89.09	SI
Pandereta Diamante	35.00	21.03	NO

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.1.4 Resultados

Los ensayos de Variación dimensional, Alabeo y compresión axial, clasifican las unidades como se muestran a continuación. **(Ver tabla N°51)**

Tabla N°51

Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales

CÓDIGO	NOMBRE	ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL	ENSAYO DE ALABEO	ENSAYO DE COMPRESIÓN	CLASE
I-KK-Y	KK Yanqui	V	V	III	III
I-KK-D	KK Diamante	IV	V	III	III
I-P-D	Pandereta Diamante	V	V	-	NO CLASIF.
A-P	Pandereta Artesanal	IV	V	-	NO CLASIF.
A-KK	Artesanal KK Yarabamba	IV	V	I	I

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Así mismo, se realizaron otros ensayos para ver su aceptación con fines estructurales, los cuales se presentan a continuación. **(Ver tabla N°52)**

Tabla N°52

Aceptación de uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

CÓDIGO	TIPO DE LADRILLO	% DE VACÍOS (<30%)	% DE ABSORCIÓN (<22%)	EFLORESCENCIA	SUCCIÓN	ACEPTACIÓN PARA ZONA SÍSMICA 3
I-KK-Y	Hueca	No cumple	Cumple	Eflorece	Elevada	No apto
I-KK-D	Hueca	No cumple	Cumple	No Eflorece	Elevada	No apto
I-P-D	Tubular	-	Cumple	Eflorece	Elevada	No apto
A-P	Tubular	-	Cumple	No Eflorece	Elevada	No apto
A-KK	Sólido Artesanal	-	Cumple	No Eflorece	Elevada	Apto

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

De la tabla anterior se puede interpretar que:

- Con respecto al ensayo de porcentaje de vacíos, se muestra que los tipos de ladrillo industriales King Kong tanto de la marca Diamante como Yanqui, son del tipo hueco.
- Con respecto al ensayo de absorción, todos los tipos de ladrillo cumplen con poseer un porcentaje menor al permitido.
- Con respecto al ensayo de eflorescencia, se observó que solo la presentaron los tipos de ladrillo (I-KK-Y y I-P-D).

- Con respecto al ensayo de Succión, todos los tipos de ladrillo presentan una elevada succión por lo que deben ser regadas 30 minutos varias horas antes de su asentado a fin de evitar la absorción de agua del mortero y la disminución de la resistencia al corte del muro.

Finalmente dado que la Asociación de viviendas San Jerónimo pertenece a la Zona Sísmica 3, no se pueden usar unidades huecas (I-KK-Y, I-KK-D) ni tubulares (I-P-D y A-P) con fines estructurales. Por lo que solo se podría utilizar las unidades artesanales (A-KK) por ser del tipo sólido.

Cabe resaltar, que, si bien la norma permite el uso de ladrillos solidos artesanales, sugiere que el uso de unidades industriales presenta mejores propiedades mecánicas que responden mejor a los movimientos sísmicos.

4.2 Agregados

El objetivo de esta sección es determinar la calidad de los agregados para la elaboración de concreto y mortero, así mismo, determinar las propiedades que nos permitan realizar un diseño de mezcla.

4.2.1 Extracción de muestras:

Debido a su proximidad, estas son las canteras más utilizadas por los pobladores para la construcción de sus viviendas:

- En la cantera de San Jerónimo: Se extrajo agregado grueso y arena gruesa.
- En la cantera de Chiguata: Se extrajo agregado grueso y arena gruesa.

4.2.2 Ensayos de laboratorio.

4.2.2.1 Análisis granulométrico del agregado fino:

Este ensayo pretende realizar una distribución por tamaño de partículas de acuerdo con la norma NTP 400.012. (Ver figura N°64)

Figura N°64

Realización del ensayo: Análisis granulométrico del agregado fino



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de análisis granulométrico en los laboratorios de la UCSM.

Las normas peruanas establecen unos límites granulométricos que deben cumplir los agregados finos para su uso en la elaboración del concreto y mortero. (Ver tabla N°53 y N°54)

Tabla N°53

Límites granulométricos del Agregado Fino para concreto.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (N°4)	95 a 100
2.36 mm (N°8)	80 a 100
1.18 mm (N°16)	50 a 85
600 µm (N°30)	25 a 60
300 µm (N°50)	05 a 30
150 µm (N°100)	0 a 10

Nota: Información extraída de la norma técnica peruana NTP 400.037 (2014 p. 8)

Tabla N°54

Límites granulométricos del Agregado Fino para mortero (NTP 400.037)

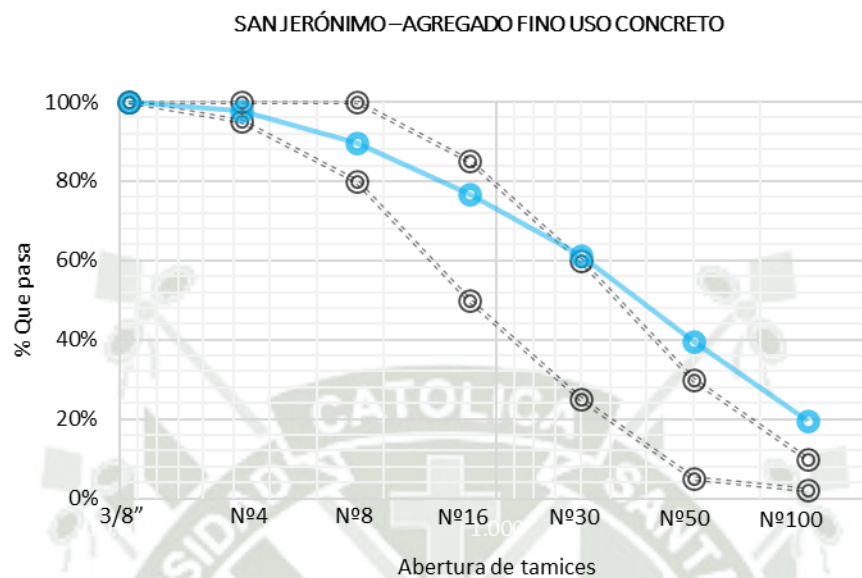
TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
4.75 mm (N° 4)	100
2.36 mm (N° 8)	95 a 100
1.18 mm (N° 16)	70 a 100
600 µm (N° 30)	40 a 75
300 µm (N° 50)	10 a 35
150 µm (N° 100)	2 a 15
75 µm (N° 200)	0 a 2

Nota: Información extraída del reglamento nación de edificaciones E- 070 (2020 p. 21)

Los cálculos detallados se adjuntan en el **Anexo 09** y los resultados obtenidos, se muestran a mediante curvas granulométricas comparado con sus respectivos husos de concreto y mortero para las canteras de San Jerónimo y de chiguata. (Ver figura N°65, N°66, N°67 y N°68)

Figura N°65

Granulométrica del Agregado fino de San Jerónimo para concreto.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°66

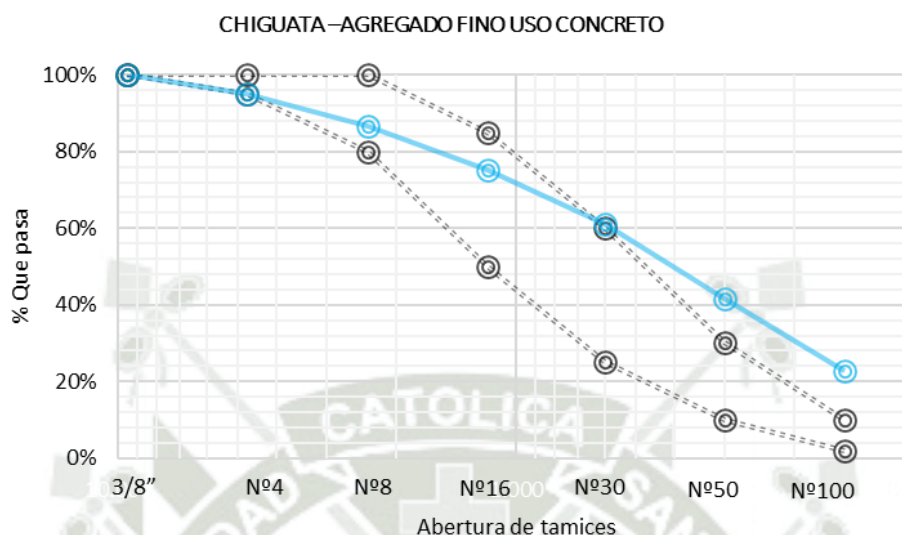
Granulométrica del Agregado fino de San Jerónimo para mortero



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°67

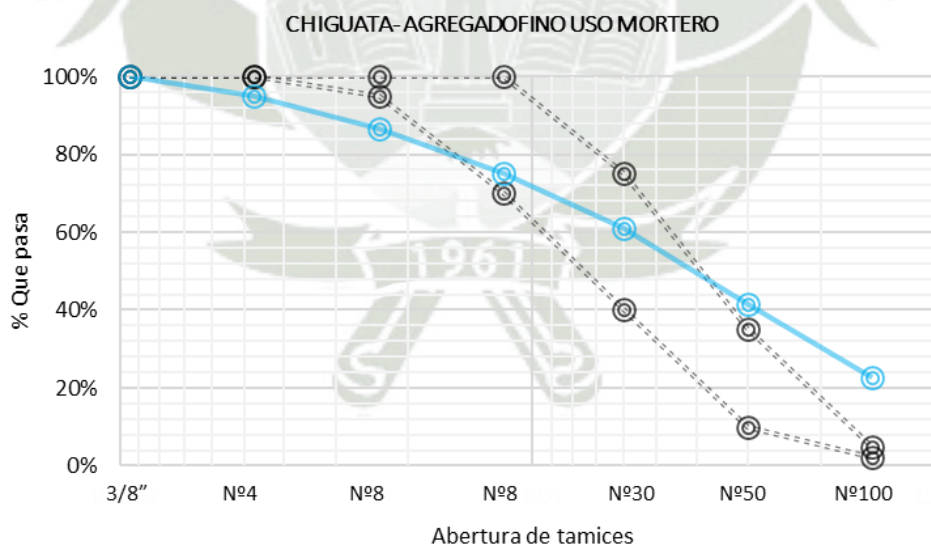
Granulométrica del Agregado fino de Chiguata para concreto



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°68

Curva granulométrica del Agregado fino de Chiguata para mortero



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

De las gráficas anteriores obtenemos que:

Cantera San Jerónimo

La curva granulométrica del Agregado fino se encuentra fuera de los límites recomendados para la elaboración de concreto, posee un exceso de agregados finos pasantes en la malla N°30, N°50 y N°100.

Por otro lado, se observa que para la elaboración de morteros carece de agregados pasantes en la malla N°4 y N°8 y un exceso de agregado pasante en la malla N°50 y N°100.

Cantera Chiguata

La curva granulométrica del Agregado fino se encuentra fuera de los límites recomendados para la elaboración de concreto, al carecer de agregados pasante en la malla N°4 y poseer un exceso de agregados finos pasantes en la malla N°30, N°50 y N°100.

Por otro lado, se observa que para la elaboración de morteros presenta carece de agregado pasante en la malla N°4 y N°8 y posee un exceso de agregado pasante en la malla N°50 y N°100.

4.2.2.2 Módulo de fineza para agregado fino:

El ensayo determinó las partículas finas de un agregado fino de acuerdo con la norma NTP 400.012

EL módulo de fineza se calcula de la siguiente manera:

$$M.F. = \frac{\%RetAc.Malla(\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Las normas peruanas establecen unos límites granulométricos que deben cumplir los agregados finos para su uso en la elaboración del concreto y el mortero.

Los límites establecidos según la NTP 400.012 para elaboración de concreto indica que el módulo de fineza debe estar entre 2.3 y 3.1 y las mallas consecutivas no deberán tener más del 45 % del peso retenido.

. Los límites establecidos según la RNE 070 para elaboración de morteros indica que el módulo de fineza debe estar entre 1.6 y 2.5 y las mallas consecutivas no deberán tener más del 50 % del peso retenido. Los cálculos detallados se adjuntan los anexos (**Ver Anexo 09**) y los resultados obtenidos, se muestran a continuación (**Ver tabla N°55**)

Tabla N°55

Módulo de fineza del agregado fino.

AGREGADO FINO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Módulo de fineza	2.25	2.31

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

De los valores obtenidos se observa que:

Cantera San Jerónimo: El módulo de fineza del agregado fino para elaboración de concreto no cumple con los requisitos mínimos que exige la norma, mientras que para su uso como mortero si cumple.

Cantera Chiguata: El módulo de fineza del agregado fino para elaboración de concreto y mortero si cumple los requisitos mínimos que exige la norma.

4.2.2.3 Peso específico y absorción del agregado fino

El ensayo consiste en llenar completamente los vacíos de la muestra y así determinar el peso específico y la absorción del agregado de acuerdo con la norma NTP 400. 022. **(Ver figura N°69)**

Figura N°69

Realización de Peso específico y absorción del agregado fino



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de análisis granulométrico en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 10**) Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N 56**)

Tabla N°56

Resultados - Peso Especifico y Absorción, para el agregado fino

AGREGADO FINO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Peso específico (kg/m ³)	2654.7	2577.1
Absorción (%)	0.99	0.68

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.4 Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

El ensayo consiste en determinar la mayor y menor masa que puede ingresar en un recipiente de acuerdo a la norma NTP 400.017. (**Ver figura N°70**)

Figura N°70

Realización de Peso unitario suelto y compactado del agregado fino



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de peso unitario suelto y compactado en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 11**). Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación (**Ver tabla N°57**)

Tabla N°57

Resultados - Peso unitario suelto y compactado para el agregado fino

AGREGADO FINO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.082	1553.024
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.771	1710.586

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.5 Contenido de humedad del agregado fino:

El ensayo consiste en determinar el porcentaje de humedad natural del agregado de acuerdo a la norma NTP 400.017. Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 12**) Los valores obtenidos serán utilizados para realizar un diseño de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N°58**)

Tabla N°58

Resultados - Contenido de Humedad del agregado fino

Agregado Fino	Cantera San Jerónimo	Cantera Chiguata
Contenido de humedad (%)	0.42	0.23

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.6 Materiales finos pasantes de la malla N°200 del agregado fino

Estos ensayos se realizaron de acuerdo con la norma NTP 400.018. El ensayo consiste determinar la cantidad de polvo superficial que posee el agregado. (**Ver figura N°71**)

Figura N°71

Realización de Materiales pasantes por malla N 200 del agregado fino



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de materiales finos pasantes de la malla N°200 en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 13**). Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N 59**)

Tabla N°59

Resultados - Material pasante de la Malla #200, del agregado fino

AGREGADO FINO	CANTERA SAN JERÓNIMO	CANTERA CHIGUATA
Pasante material fino (%)	10.93	13.57

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Los resultados obtenidos anteriormente se comparan con la Tabla N°60, extraída de la Norma NTP 400.037, donde se muestra que el porcentaje máximo de la muestra que puede pasar el tamiz N°200 es de 5%. El porcentaje de material que pasa por el tamiz mencionado que se encuentra en los agregados es nocivo para el desempeño del concreto, ya que la cantidad este afecta la reacción del cemento con el agua. Por lo que el uso de estos agregados en la elaboración de concreto puede producir bajas resistencias. **(Ver tabla N°60)**

Tabla N°60

Límites para sustancias deletéreas en el agregado fino

ENSAYO	PORCENTAJE DEL TOTAL DE LA MUESTRA (MÁX.)
Material más fino que la malla normalizada 75 µm (Nro. 200)	
Concretos sujetos a abrasión	3.00 %
Otros concretos	5.00 %

Nota: Información adaptada a la investigación en base a la norma técnica peruana NTP 400.037 (2014 p. 10)

4.2.2.7 Análisis granulométrico del agregado grueso

Este ensayo pretende realizar una distribución por tamaño del agregado grueso de acuerdo con la norma NTP 400.012.

Las normas peruanas establecen unos límites granulométricos que deben cumplir los agregados gruesos para su uso en la elaboración del concreto. **(Ver Tabla 61).**

Tabla N°61

Límites del Agregado Grueso para concreto (NTP 400.037)

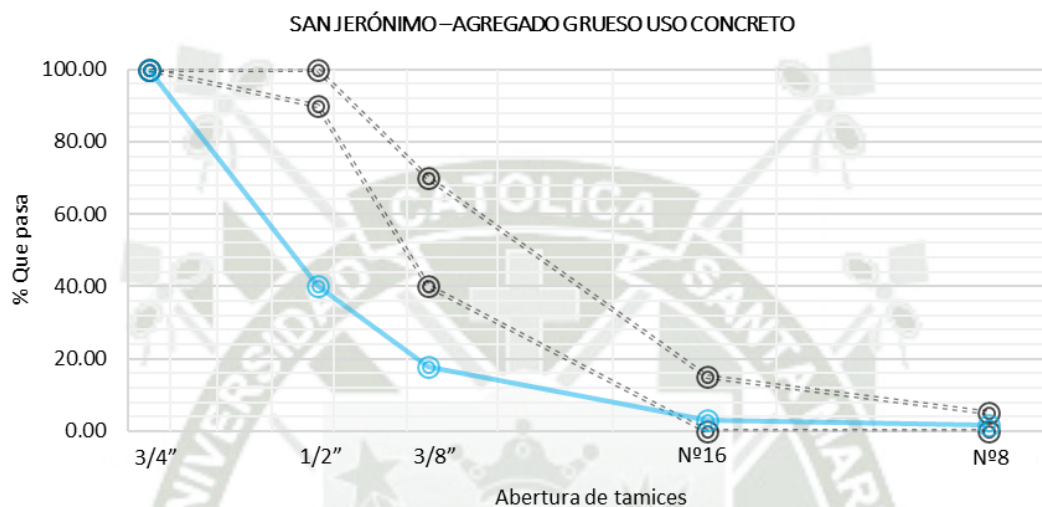
TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
19.00 mm (3/4")	100
12.50 mm (1/2")	90 a 100
9.50 mm (3/8")	40 a 70
4.75 mm (N° 4)	0 a 15
2.36 mm (N° 8)	0 a 5

Nota: Información extraída de la norma técnica peruana NTP 400.037 (2014 p.13)

Los cálculos detallados se adjuntan en el los anexos (**Ver Anexo 14**) los resultados se muestran resumidas en las siguientes graficas de husos granulométricos de la cantera de San Jerónimo y .la cantera de chiguata para la utilización en la elaboración de concreto. (**Ver figura N°72 y N°73**)

Figura N°72

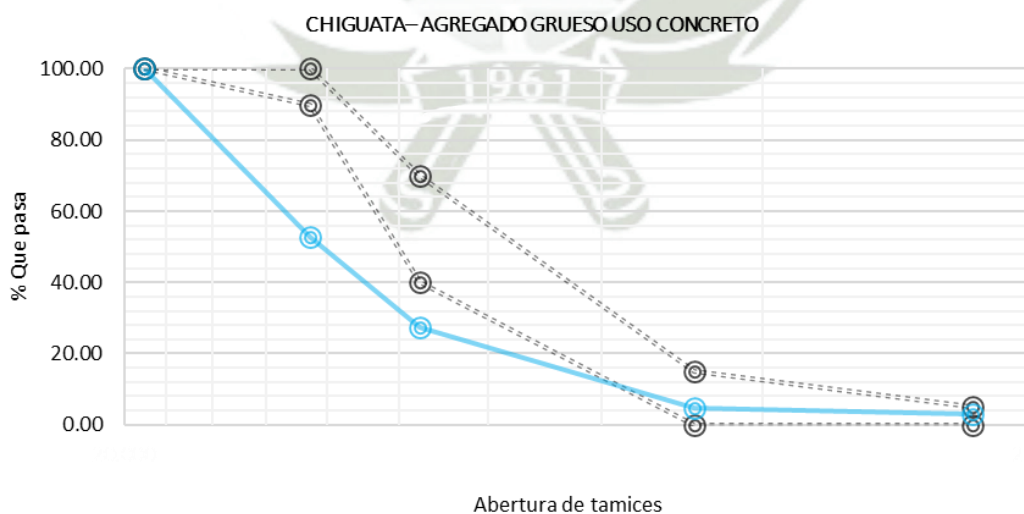
Curva granulométrica del Ag. grueso de *San Jerónimo* para concreto.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°73

Curva granulométrica del Ag. grueso de Chiguata para concreto.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Los resultados obtenidos nos muestran que:

Cantera San Jerónimo: La curva granulométrica del agregado grueso se encuentra fuera de los límites recomendados para la elaboración de concreto, por carecer de agregados gruesos pasantes en la malla 3/8" y 1/2".

Cantera Chiguata: La curva granulométrica del agregado grueso se encuentra fuera de los límites recomendados para la elaboración de concreto, por carecer de agregados gruesos pasantes en la malla 3/8" y 1/2".

4.2.2.8 Módulo de fineza del agregado grueso

Estos ensayos se realizaron de acuerdo con la norma NTP 400.012. Para el cálculo del módulo de fineza de los agregados gruesos se utilizan los pesos retenidos acumulados de las respectivas mallas establecidas como se muestra a continuación.

$$M.F. = \frac{\%RetAc.Malla(6+3 + 1 1/2 + 3/4" + 3/8" + \#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 14**) Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla y los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N 62**)

Tabla N°62

Resultado - Módulo de fineza del agregado grueso

AGREGADO GRUESO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Módulo de fineza	5.65	6.12

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.9 Peso específico y absorción del agregado grueso

El ensayo consiste en llenar completamente los vacíos de la muestra con agua y determinar la densidad saturada y la absorción del agregado según la norma NTP 400.021. (**Ver figura N°74**)

Figura N°74

Realización del ensayo de Peso específico y absorción del Ag. grueso



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos peso específico y absorción en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 10**) Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla y los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N°63**)

Tabla N°63

Resultados - Peso Específico y Absorción. Para el agregado grueso

AGREGADO GRUESO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Peso específico (kg/m ³)	2376.1	2296.8
Absorción (%)	3.39	3.91

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.10 Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso:

El ensayo consiste en determinar la mayor y menor cantidad de material que puede ingresar en un recipiente según la norma NTP 400.017. (**Ver figura N°75**)

Figura N°75

Realización de Peso unitario suelto y compactado del Ag. grueso



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos peso unitario suelto y compactado en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 11**). Los valores serán utilizados para realizar un diseño de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N 64**)

Tabla N°64

Resultados - Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

AGREGADO GRUESO	CANtera SAN JERÓNIMO	CANtera CHIGUATA
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1187.752	1322.890
Peso unitario compactado (kg/m ³)	1375.038	1348.198

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.11 Contenido de humedad del agregado grueso:

El ensayo consiste en determinar el porcentaje de humedad natural del agregado según la norma NTP 400.017, pesando la muestra antes y después de ingresarlo en un horno. (**Ver figura N°76**)

Figura N°76

Realización del ensayo de Contenido de humedad del Ag. grueso



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de contenido de humedad en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (**Ver Anexo 12**) Los valores obtenidos serán utilizados para realizar diseños de mezcla, los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (**Ver tabla N°65**)

Tabla N°65

Resultados - Contenido de Humedad del agregado Grueso

Agregado Grueso	Cantera San Jerónimo	Cantera Chiguata
Contenido de humedad (%)	0.10	0.18

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.2.12 Materiales finos pasantes de la malla N°200 del agregado grueso:

El ensayo consiste determinar la cantidad de polvo superficial que posee el agregado según la norma NTP 400.018, para este ensayo se realizó el lavado de finos con agua. (Ver figura N°77)

Figura N°77

Realización de Materiales pasantes de la malla N 200 del Ag. grueso



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos finos pasantes de la malla N°200 en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos (Ver Anexo 13), los resultados obtenidos, se muestran a continuación. (Ver tabla N°66)

Tabla N°66

Resultados: Material pasante de la Malla #200

Agregado Grueso	Cantera San Jerónimo	Cantera Chiguata
Pasante material fino (%)	0.98	1.74

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Los resultados anteriormente obtenidos se comparan con la Tabla N°67, extraída de la Norma NTP 400.037, donde se muestra que el porcentaje máximo de la muestra que puede pasar el

tamiz N°200 es de 1%. El porcentaje de material que pasa por el tamiz mencionado que se encuentra en los agregados es nocivo para el desempeño del concreto, ya que la cantidad este afecta la reacción del cemento con el agua.

Tabla N°67

Límites para sustancias deletéreas en el agregado grueso

ENSAYO	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (Nro. 200)	1.00 %

Nota: Información adaptada a la investigación en base a la norma técnica peruana NTP 400.037 (2014 p. 14)

4.2.2.13 Abrasión de Los Ángeles

Este ensayo se realiza según lo establecido en la NTP 400.019, se realiza a los agregados gruesos para conocer la durabilidad y resistencia al desgaste que tendrá el concreto elaborado con dicho material.

Las muestras son colocadas en la Máquina de los Ángeles con unas billas metálicas que desgastarán las muestras por un número de revoluciones determinado, para obtener el peso del material retenido por la malla N°12 y finalmente se calcula el porcentaje de desgaste del agregado. **(Ver figura N°78)**

Figura N°78

Resultados del ensayo de Abrasión de los Ángeles



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de abrasión de los ángeles en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos detallados se adjuntan en los anexos **(Ver Anexo 15)** y los resultados obtenidos, se muestran a continuación. **(Ver tabla N 68)**

Tabla N°68

Resultados de Abrasión en Máquina de Los Ángeles

Agregado Grueso	Cantera San Jerónimo	Cantera Chiguata
Desgaste (%)	42.16%	42.08%

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Según la Norma NTP 400.037 los agregados para concretos con $f'c > 280 \text{ kg/cm}^2$ no deben tener más del 50% de desgaste sometido a esta prueba, por lo que las dos canteras poseen buena resistencia al desgaste.

4.2.3 Diseño de mezcla:

4.2.3.1 Objetivo

Se realizó un concreto que tiene una resistencia cercana y mayor a 175 kg/cm^2 , usando los materiales más usados en la construcción de viviendas de San Jerónimo.

4.2.3.2 Datos

Los métodos de diseño usados fueron dos:

- ACI, según la norma E-060
- Módulo de fineza, usualmente usado en concreto premezclados.

Los datos generales del diseño son:

Clima: Templado (Sin aire incorporado).	Templado (sin aire incorporado)
Condiciones: Normales	Normales
Sistema constructivo: Albañilería confinada	Albañilería confinada
Cemento comercial: Yura IP	Yura IP
Peso específico del cemento:	2.85 g/cm^3
Concreto:	175 kg/cm^2
Slump:	Mayor a 5" (consistencia fluida)

Las canteras San Jerónimo y Chiguata muestran a continuación. **(Ver tabla N°69 y N°70)**

Tabla N°69

Propiedades de los agregados de la cantera San Jerónimo.

CANTERA: SAN JERÓNIMO	AGREGADOS	
	FINO	GRUESO
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04
peso específico (kg/m ³)	2654.70	2376.10
módulo de fineza	2.25	5.65
Tamaño máximo nominal (pulgadas)	-	1/2"
% de absorción	0.98	3.39
% humedad natural	0.42	0.10

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°70

Propiedades de los agregados de la cantera Chiguata.

CANTERA: CHIGUATA	AGREGADOS	
	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1710.59	1348.20
peso específico (kg/m ³)	2577.10	2296.77
módulo de fineza	2.31	6.12
tamaño máximo nominal (pulgadas)	-	1/2"
% de absorción	0.68	3.91
% humedad natural	0.23	0.18

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

4.2.3.3 Procedimientos de diseños

A) Diseño preliminar

Tomando en consideración que no se tienen datos previos de dicha cantera se consideró que la resistencia especificada es 175 kg/cm². (**Ver tabla N°71**)

Tabla N°71

Elección preliminar de f_c promedio requerida

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7.0$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8.5$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1.1 f_c + 5.0$

Nota: Información adaptada a la investigación del reglamento nacional de edificaciones E-060 (2020 p. 42)

Considerando que no se tienen registro de estudios previos se añadió un margen de seguridad de 70 kg/cm² para iniciar con el proceso de diseño de mezcla.

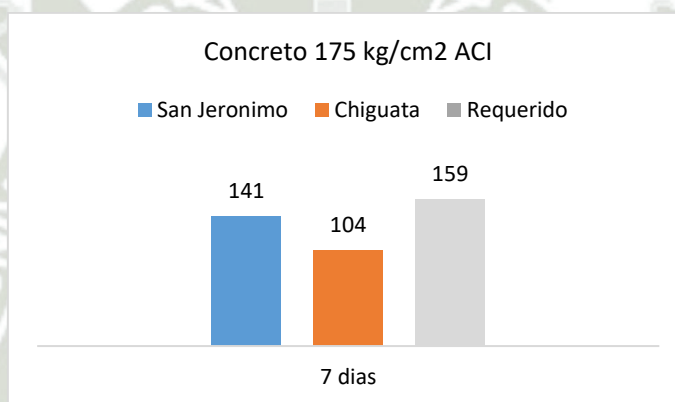
$$f'_{cr} = 175 + 70 = 245 \text{ kg/cm}^2$$

B) Gráficos resúmenes preliminares

Los cálculos de diseño se adjuntaron en los anexos (Ver Anexos 16,17,18 y 19). Los resultados obtenidos fueron: (Ver figura N°79 y figura N°80)

Figura N°79

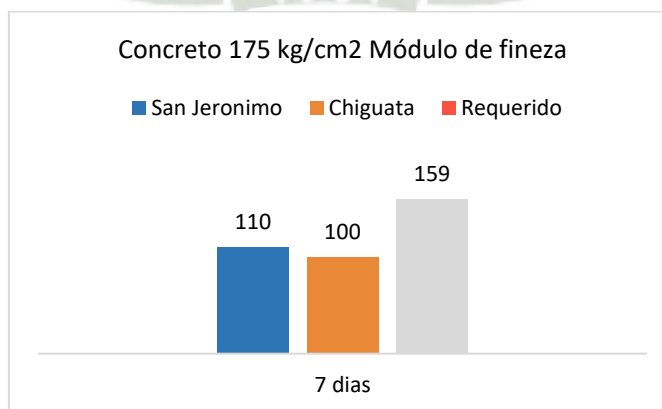
Resistencias de la mezcla: 175 kg/cm² a 7 días por el método ACI



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°80

Resistencias de 175 kg/cm² a 7 días por el método Módulo de fineza



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

C) Interpretación de graficas:

Los resultados obtenidos de las canteras de San Jerónimo y Chiguata, por ambos métodos de diseño de mezcla no cumplen con la resistencia mínima requerida a los 7 días. (Ver figura N°79 y N°80).

D) Resultados preliminares

Debido a los bajos resultados obtenidos con los diseños de mezclas ($f'c=175 \text{ kgf/cm}^2$), se requirió un mayor margen de seguridad para la elaboración de concreto debido a que los agregados no son de buena calidad.

E) Diseño ideal

Tomando en consideración los resultados preliminares, se añadió un mayor margen de seguridad. (Ver figura N°81)

Figura N°81

Elección definitiva de $f'c$ promedio requerida

RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7,0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8,5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1,1 f'c + 5,0$

Nota: Información adaptada a la investigación del reglamento nacional de edificaciones E-060 (2020 p. 42)

De acuerdo a la tabla anterior se añadió un margen de seguridad de 85 kg/cm^2 partiendo de un diseño 210 kg/cm^2 para continuar con el proceso de diseño de mezcla, obteniendo una nueva resistencia requerida ($f'cr$).

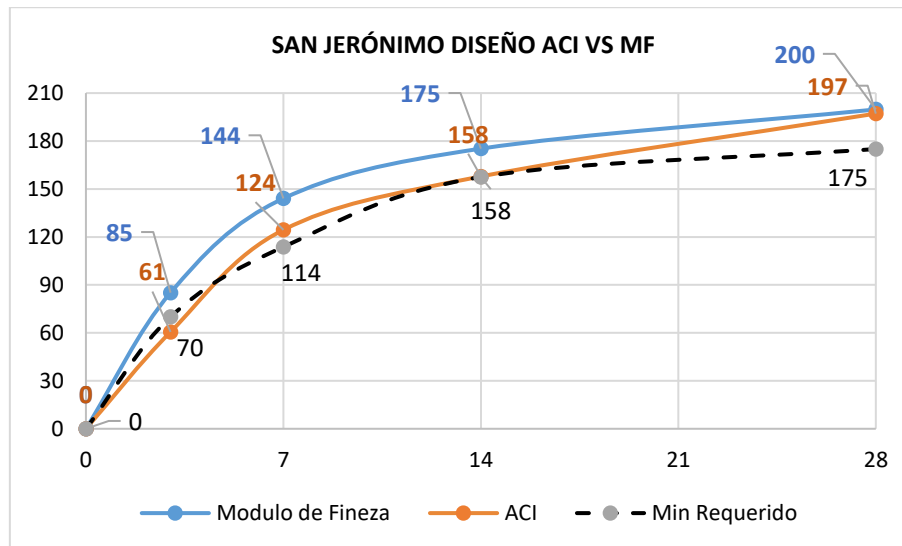
$$f'cr = 210 + 85 = 295 \text{ kg/cm}^2$$

F) Gráficas resúmenes finales

Los cálculos de diseño se adjuntaron en los anexos (Ver Anexos N 20, 21, 22 y 23). Los resultados obtenidos se comparan con la resistencia mínima requerida para viviendas de albañilería confinada ($f'c = 175 \text{ kgf/cm}^2$). (Ver figura N°82 y N°83)

Figura N°82

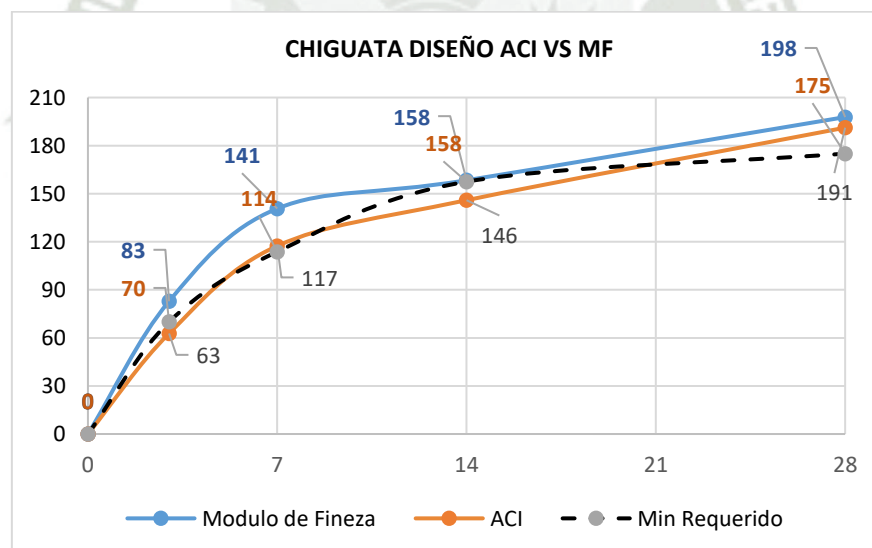
Comparación de las curvas de resistencias de la cantera San Jerónimo.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°83

Comparación de las curvas de resistencias de la cantera Chiguata.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

G) Interpretación de graficas

Los resultados observados con los agregados de las canteras de San Jerónimo y Chiguata muestran que el diseño de mezcla por el método de módulo de fineza obtiene ligeramente mejores resultados que el método ACI. Ambos asegurando a los 28 días una resistencia superior a la requerida por la norma. **(Ver figura N°84)**

Figura N°84

Realización de los diseños de mezclas en laboratorio



Nota: Fotografías tomadas durante los diseños de mezcla en los laboratorios de la UCSM

4.2.3.4 Resultados

- Se logró asegurar una resistencia mayor y cercana a 175 kg/cm^2 en ambas canteras tanto por el método módulo de fineza y ACI.
- El diseño obtenido es referencial considerando una preparación, colocación y curado óptimo.
- Se recomienda realizar estudios adicionales para considerar el impacto del curado igual al que se da en una obra real, a fin de ajustar la dosificación para garantizar una resistencia mayor o igual a 175 kg/cm^2
- Se calculó el costo de concreto por m^3 cubico (**Ver tabla N°77**) según las cotizaciones realizadas en campo se obtuvo el costo de material por unidad. (**Ver tabla N°76**)
- Considerando que 1 bolsa de cemento pesa 42.5 Kg y el balde presenta un volumen de 20 litros, el que debe ser llenado 10 cm por debajo de su parte superior. Las resistencias obtenidas por canteras y módulo de fineza se muestran a continuación. (**Ver tablas N°72, N°73, N°74 y N°75**)

Tabla N°72

Dosificación 175 por ACI de San Jerónimo.

DOSIFICACIÓN	CEMENTO	AG.FINO	AG. GRUESO	AGUA
EN PESO	1.00	1.65	2.04	0.63
para 1 m3	408.60 kg	675.84 kg	832.73 kg	259.14 litros
para 1 bls	1.00 bls	70.13 kg	86.70 kg	26.78 kg
EN VOLUMEN	1.00	1.60	2.58	0.95
para 1 m3	9.60 bls	15.38 pie3	24.76 pie3	9.15 pie3
para 1 bls	1.00 bls	2.10 bde	3.30 bde	1.20 bde

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°73

Dosificación 175 por Módulo de fineza de San Jerónimo.

DOSIFICACIÓN	CEMENTO	AG. FINO	AG. GRUESO	AGUA
EN PESO	1.00	1.05	2.55	0.65
para 1 m3	408.00 kg	427.00 kg	1040.00 kg	265.00 litros
para 1 bls	1.00 bls	44.63 kg	108.38 kg	27.63 kg
EN VOLUMEN	1.00	1.01	3.22	0.98
para 1 m3	9.60 bls	9.72 pie3	30.92 pie3	9.36 pie3
para 1 bls	1.00 bls	1.30 bde	4.10 bde	1.20 bde

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°74

Dosificación 175 por ACI de Chiguata

DOSIFICACIÓN	CEMENTO	AG. FINO	AG. GRUESO	AGUA
EN PESO	1.00	1.59	1.98	0.64
para 1 m3	408.60 kg	650.97 kg	809.02 kg	261.05 litros
para 1 bls	1.00 bls	67.58 kg	84.15 kg	27.20 kg
EN VOLUMEN	1.00	1.54	2.25	0.96
para 1 m3	9.60 bls	14.80 pie3	21.60 pie3	9.22 pie3
para 1 bls	1.00 bls	2.00 bde	2.90 bde	1.20 bde

Nota

Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°75

Dosificación 175 por Módulo de fineza de Chiguata

DOSIFICACIÓN	CEMENTO	AG. FINO	AG. GRUESO	AGUA
EN PESO	1.00	1.37	2.15	0.64
para 1 m3	408.00 kg	558.00 kg	877.00 kg	263.00 litros
para 1 bls	1.00 bls	58.23 kg	91.38 kg	27.20 kg
EN VOLUMEN	1.00	1.32	2.44	0.97
para 1 m3	9.60 bls	12.69 pie3	23.41 pie3	9.29 pie3
para 1 bls	1.00 bls	1.70 bde	3.10 bde	1.20 bde

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Tabla N°76

Costo de material puesto en obra de San Jerónimo

MATERIAL	COSTO (S/)
Agregado fino de San Jerónimo. (1m3)	60
Agregado grueso de San Jerónimo. (1m3)	50
Agregado fino de Chiguata. (1m3)	45
Agregado grueso de Chiguata. (1m3)	45
Cisterna de agua (1500 gal)	140
Cemento (1 bolsa de 42.5 kg)	24.2

Nota: Resumen de costos unitarios a San Jerónimo (2022).

Tabla N°77

Costo de un metro cúbico de concreto según diseño de mezcla

MATERIAL	SAN JERÓNIMO: ACI		SAN JERÓNIMO: MF		CHIGUATA: ACI		CHIGUATA: MF	
	Cantidades	Parcial	Cantidades	Parcial	Cantidades	Parcial	Cantidades	Parcial
Cemento	408.6 kg	232.66	408.0 kg	232.32	408.6 kg	232.66	408.0 kg	232.32
Agregado Fino	675.8 kg	26.13	427.0 kg	16.51	650.97 kg	18.86	558.0 kg	16.17
Agregado Grueso	832.7 kg	35.05	1040.0 kg	43.78	809.0 kg	27.52	877.0 kg	29.83
Agua	259.1 L	5.32	265.0 L	5.44	261.1 L	5.36	263.0 L	5.40
TOTALES		S/299.16		S/298.05		S/284.40		S/283.72

Nota: Resumen de costos materiales para la elaboración de un metro cubico de concreto $f_c = 175\text{kg/cm}^2$ por cantera y por método de diseño (2022).

4.3 Concreto

En esta sección se evaluó la resistencia a compresión axial del concreto elaborado en las construcciones de albañilería confinada en la Asociación de viviendas San Jerónimo.

4.3.1 Extracción de muestras:

Consistió en extraer 3 testigos de concreto por elemento a analizar, de (06) viviendas de albañilería confinada en proceso de construcción. Los elementos analizados fueron:

- Sobrecimientos
- Columnas
- Vigas y losas

Las muestras obtenidas en campo fueron llevadas al laboratorio dentro de las 48 horas luego de ser elaboradas y fueron curadas por inmersión total durante 28 días para luego evaluar su resistencia a compresión axial. **(Ver figura N°85)**

Figura N°85

Extracción de muestras de concreto de campo.



Nota: Fotografías tomadas durante la extracción de muestras de concreto en la Asociación de viviendas San Jerónimo (2022).

4.3.2 Ensayo a compresión axial

Los valores obtenidos muestran a continuación: **(Ver tabla N°78)**

Tabla N°78

Resistencias a compresión en 06 obras de San Jerónimo

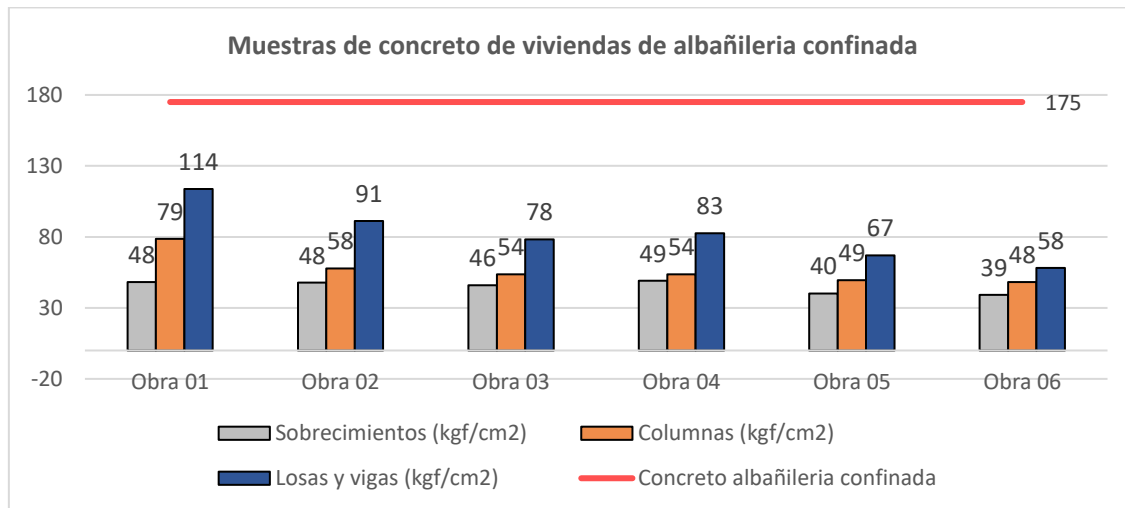
OBRAS	SOBRECIMENTOS (kgf/cm ²)	COLUMNAS (kgf/cm ²)	LOSAS Y VIGAS (kgf/cm ²)
Obra 01	48.24	78.60	113.81
Obra 02	47.76	57.83	91.17
Obra 03	45.95	53.58	78.18
Obra 04	49.14	53.58	82.60
Obra 05	40.10	49.47	67.01
Obra 06	39.24	48.18	58.24

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Se realizó unas graficas de los resultados obtenidos de las muestras de concreto.

Figura N°86

Muestras de concreto de viviendas de la zona de estudio.



Nota: Grafica realizada en base a los ensayos de laboratorio.

4.3.3 Resultados

- Se observa que la obra - 01 en el ensayo de compresión axial presentó valores más altos mientras que en la obra - 06 se mostró valores más bajos.
- Los mayores resultados se observaron en las losas de concreto mientras que los valores más bajos se mostraron en los sobrecimientos.
- Ningún elemento estructural de los analizados alcanza la resistencia mínima requerida de 175 kg/cm² por lo que se evidencia un problema de calidad en el concreto. **(Ver figura N°87)**

Figura N°87

Ensayo de compresión en las muestras obtenidas de campo



Nota: Fotografías tomadas durante los diseños de mezcla en los laboratorios de la UCSM

4.4 Otros estudios

El objetivo de estos estudios es obtener información acerca de las características de los suelos sobre los que se construyeron las viviendas.

4.4.1 Información geotécnica de la zona

Esta zona propiamente no posee estudios de las características geotécnicas, por ello se realizó una recopilación de información con el fin de clasificar el tipo de suelo.

El mapa de microzonificación sísmica de Arequipa (Aguilar 1991), realizado en los laboratorios del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) muestra que Mariano Melgar se encuentra comprendidas por tres zonas.

Zona A: Zonas elevadas de Mariano melgar posee periodos de 0.15 a 0.25 sec. y capacidad portante mayor a 10kg/cm².

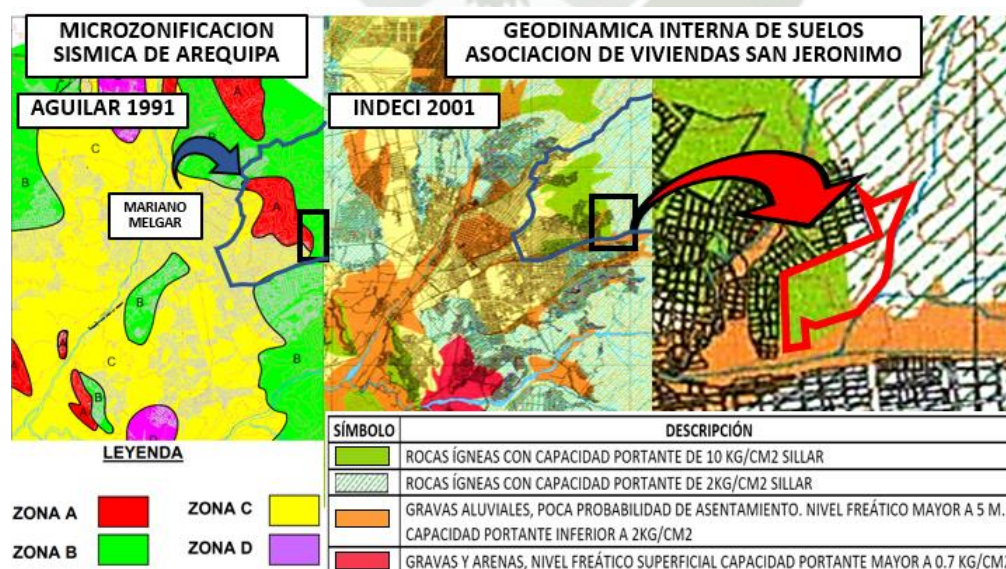
Zona B: Mayor parte de mariano Melgar posee periodos de 0.20 a 0.35 s y capacidad portante de 2.0 y 3.5 kg/cm².

Zona C: Parte del cercado de Mariano Melgar posee periodos de 0.30 a 0.45 y capacidad pórtate de 1 a 1.5 kg/cm².

Según el mapa de Geodinámica Interna de los suelos realizado por Instituto Nacional De Defensa Civil (INDECI, 2001) muestra que San Jerónimo posee capacidades portantes cercanos a valores de 2 a 10 kg/cm². (Ver figura N°88)

Figura N°88

Mapas geotécnicos 1991 y 2001

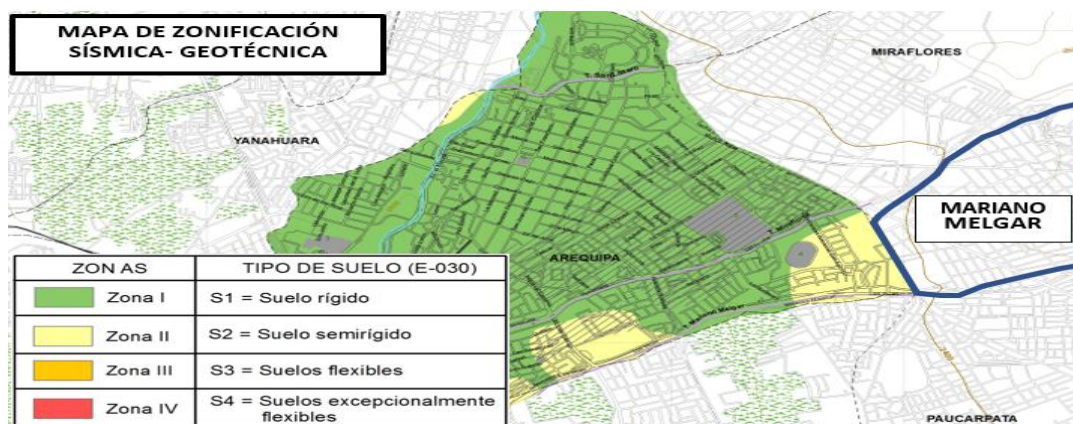


Nota: Mapas adaptados a la investigación extraídos de Aguilar e INDECI ((1991 p15.y 2001 p.1).

- El Mapa de Zonificación Sísmica - Geotécnica realizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP,2014) del cercado de Arequipa, muestra que la parte baja de Mariano Melgar posee capacidades portantes mayores a 2kg/cm² se clasifica por tipo suelo semirrígido (S2). (Ver figura N°89)

Figura N°89

Mapa de zonificación sísmica -Geotécnica



Nota: Información extraída del Instituto geofísico del Perú (2014 p.112)

- Según lo expuesto, de acuerdo a las investigaciones geotécnicas anteriormente mostradas, para la clasificación de perfil de suelo de la Asociación de Viviendas San Jerónimo se asumirá un valor discreto de suelo intermedio (S2). (Ver figura N°90)

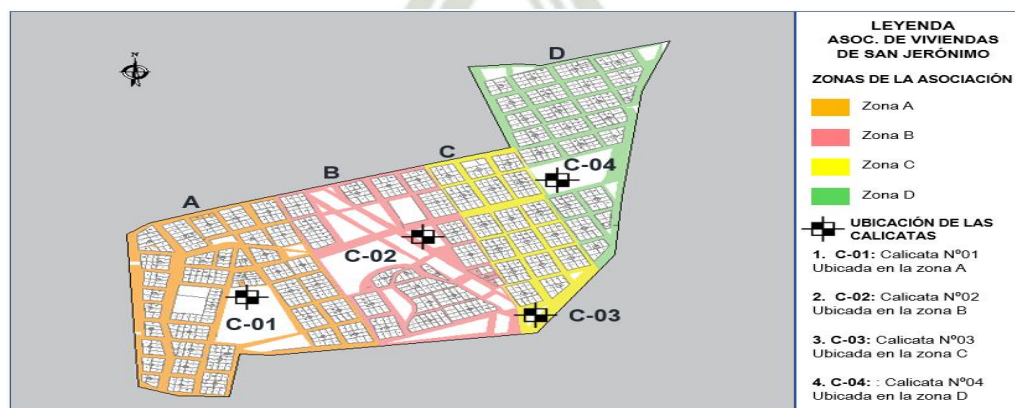
4.4.2 Clasificación del suelo

4.4.2.1 Ubicación de las calicatas

Se extrajo una muestra representativa por zona de la zona.

Figura N°90

Ubicación de calicatas



Nota: Mapa referencial de extracción de las muestras.

4.4.2.2 Extracción de muestras

Se pudo visualizar que esta zona presenta zona alta media y baja con suelos diferenciados por lo que se optó realizar 4 calicatas, las que se encuentran ubicadas como se muestra a continuación. (Ver figura N°91)

Figura N°91

Extracción de muestras de suelos.



Nota: Fotografías tomadas durante la extracción de muestras de suelo.

4.4.2.3 Ensayos de laboratorio

Con fines de clasificación del suelo se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico: Nos ayuda a observar la gradación del suelo.
- Limite liquido limite plástico: Nos ayuda a determinar la presencia de limos o arcillas.
- Contenido de humedad: Nos ayuda a determinar la cantidad de agua existente.

Figura N°92

Realización de los ensayos de clasificación SUCS



Nota: Fotografías tomadas durante los ensayos de clasificación en los laboratorios de la UCSM

Los cálculos efectuados de las muestras se encuentran desarrollados en los **anexos**, a continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos: **(Ver tabla N°79)**

Tabla N°79

Resumen de Clasificación SUCS de suelos

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITES DE ATTERBERG		CLASIFICACIÓN SUCS		
		LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
Calicata 1	M-01	1.98%	No presenta	No presenta	SM	Arena limosa
	M-02	3.16%	20%	No presenta	SP-SM	Arena mal graduada con limo
Calicata 2	M-03	2.7%	No presenta	No presenta	SM	Arena limosa
	M-04	1.36%	No presenta	No presenta	SP-SM	Arena mal graduada con limo
Calicata 3	M-05	3.95%	No presenta	No presenta	SM	Arena limosa
	M-06	0.88%	No presenta	No presenta	SP-SM	Arena mal graduada con limo
Calicata 4	M-07	2.02%	No presenta	No presenta	GP-GM	Grava mal graduada con limo
	M-08	0.87%	No presenta	No presenta	SP-SM	Arena mal graduada con limo

Nota: Los cálculos detallados se encuentran en los anexos.

4.4.2.4 Perfiles estratigráficos

A continuación, se presentan los perfiles estratigráficos con los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio. **(Ver figura N°93 N°94 N°95 y N°96)**

Figura N°93

Perfil estratigráfico de calicata 1-Zona A

MUESTRA	SÍMBOLO GRÁFICO	PROF.	SUCS	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO
M-01		0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0	SM	ESTRATO SUPERFICIAL Arena limosa
M-02		1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO Presencia de bolonería sub redondeado
--		2.0 2.1 2.2 2.3 2.4	--	MATERIAL ROCOSO

Nota: Se observo presencia de suelo rocoso en la parte baja.

Figura N°94

Perfil estratigráfico de calicata 2 Zona B

MUESTRA	SÍMBOLO GRÁFICO	PROF.	SUCS	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO
M-03		0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6	SM	ESTRATO SUPERFICIAL Arena Limosa
M-04		0.7 0.8 0.9 1.0 1.1 1.2 1.3	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO Presencia de bolonería sub redondeado
--		1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4	--	MATERIAL ROCOSO

Nota: Se observo presencia de material rocoso en la parte baja.

Figura N°95

Perfil estratigráfico de calicata 3 Zona C

MUESTRA	SÍMBOLO GRÁFICO	PROF.	SUCS	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO
M-05		0.1 0.2 0.3 0.4 0.5	SM	ARENA LIMOSA
M-06		0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 1.1	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO Presencia de bolonería sub redondeado
--		1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4	--	MATERIAL ROCOSO

Nota: Se observó presencia de material rocoso en la parte baja.

Figura N°96

Perfil estratigráfico de calicata 4 - Zona D

MUESTRA	SÍMBOLO GRÁFICO	PROF.	SUCS	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO
M-07		0.1 0.2 0.3 0.4	GP-GM	ESTRATO SUPERFICIAL Grava mal graduada con limo
M-08		0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO
--		1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4	--	MATERIAL ROCOSO

Nota: Se observó presencia de material rocoso en la parte baja.

4.4.3 Resumen de información de los suelos

En resumen, los resultados encontrados son los siguientes:

- Según las investigaciones geotécnicas se consideró que la Asociación de Viviendas San Jerónimo presenta un perfil de suelo intermedio (S2).
- Según los perfiles estratigráficos analizados se observó suelos arenosos con presencia de limos y presencia de rocas fragmentadas.
- Según los ensayos de clasificación SUCS no se observó presencia de suelos arcillosos.





CAPÍTULO V

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Presentación de resultados

En base a la investigación realizada sobre vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada de ladrillos de arcilla en la Asociación de Viviendas San Jerónimo, mediante el uso de fichas de encuesta y de reporte, además de estudios complementarios se obtuvieron los siguientes resultados de las 52 viviendas analizadas.

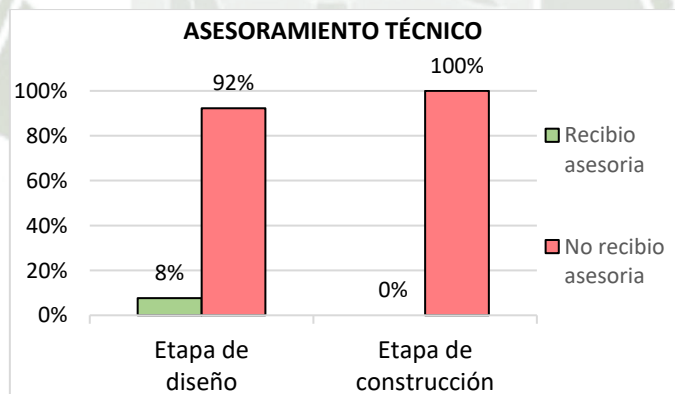
5.1.1 Ficha de encuestas

5.1.1.1 Asesoría técnica:

De las 52 viviendas analizadas en relación a la asesoría técnica en las etapas de diseño y de construcción. Se mostró que solo el 8% cuenta con asesoría en la etapa de diseño, teniendo una diferencia del 92% sin asesoría. De la misma manera, en etapa de construcción el 100% no recibió asesoría técnica. **(Ver Figura N°97)**

Figura N°97

Asesoría técnica en el diseño y la construcción



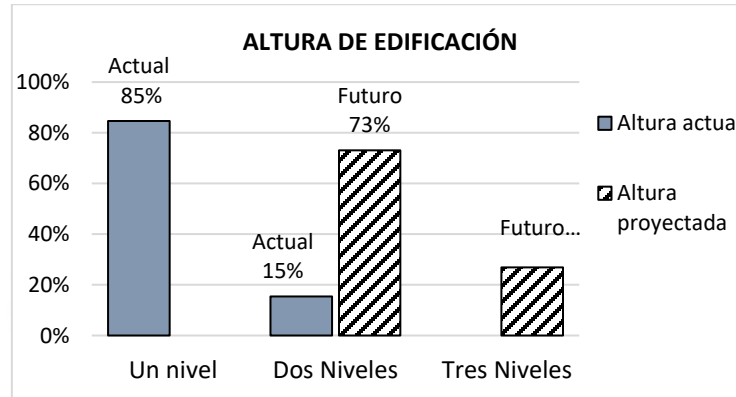
Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

5.1.1.2 Altura de edificación:

De las 52 viviendas analizadas en relación a la altura de edificación actual y proyectada a futuro. Se muestra que actualmente el 85% de las viviendas presentan un nivel mientras que el 15% presenta dos niveles. Por otra parte, en un futuro se proyecta un crecimiento en altura. por los que el porcentaje de dos niveles y tres niveles serán de 73% y 27% respectivamente **(Ver Figura N°98)**

Figura N°98

Altura de edificación actual y proyectada.



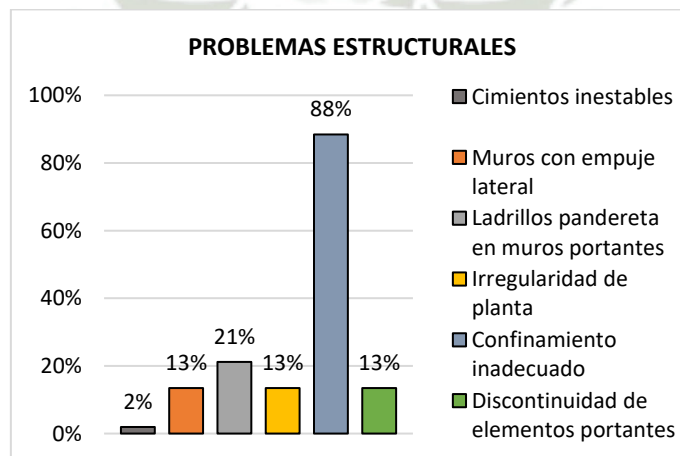
Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

5.1.1.3 Problemas estructurales:

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica en porcentaje los problemas estructurales en relación a la frecuencia en que se presentan, siendo el más común la falta de confinamiento de muros con un 88%, seguido del uso de ladrillos pandereta como muro portante con un 21%, otros problemas con un 13% son la discontinuidad de elementos portantes, las irregularidades en planta y el uso de muros de albañilería para resistir empujes laterales de laderas, finalmente se encontró la presencia de cimientos inestables por la falta de profundidad de desplante con un 2%. **(Ver Figura N°99)**

Figura N°99:

Problemas estructurales más comunes.



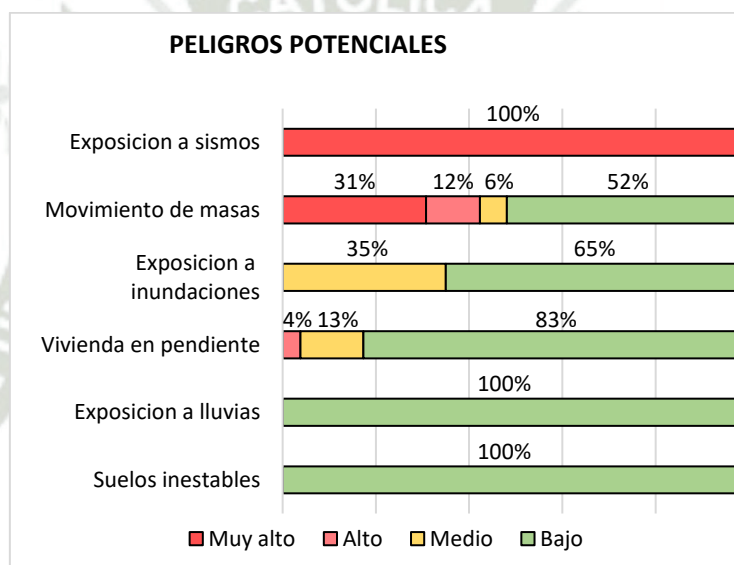
Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

5.1.1.4 Peligros potenciales:

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica de barras el porcentaje de viviendas que presentan peligros potenciales según el grado de exposición en relación a peligros muy altos el 35% presenta peligro de masas, respecto a peligros altos el 100% presenta peligro de sismos, referente a peligros medios el 35% presenta peligro de inundaciones finalmente el 17% se encuentra ubicada en zonas con topografía accidentada por lo que se presenta peligros de viviendas en pendientes. **(Ver Figura N°100)**

Figura N°100

Peligros potenciales más frecuentes



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

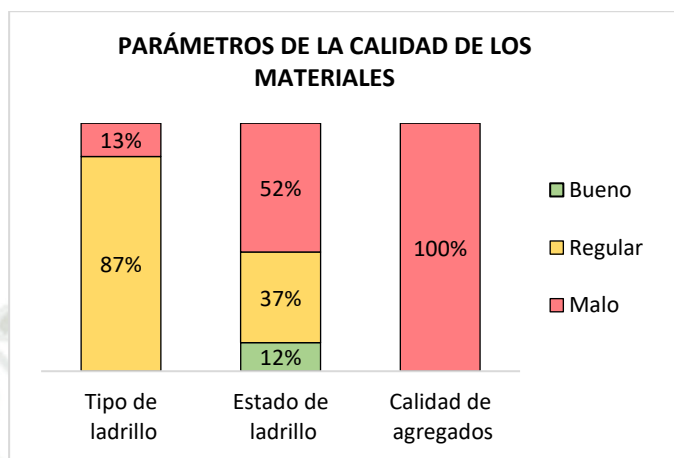
5.1.1.5 Calidad de los materiales:

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica en columnas, el porcentaje de viviendas que poseen buena mala o regular calidad según los parámetros evaluados de la calidad de los materiales respecto al tipo de ladrillo, estado del ladrillo y la calidad de los agregados. **(Ver Figura N°101).**

De los parámetros mencionados anteriormente según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular, la calidad general de los materiales de las 52 viviendas, observándose que el 52 % presentan mala calidad, el 48 % presentan regular calidad y ninguna presenta buena calidad. **(Ver Figura N°102)**

Figura N°101

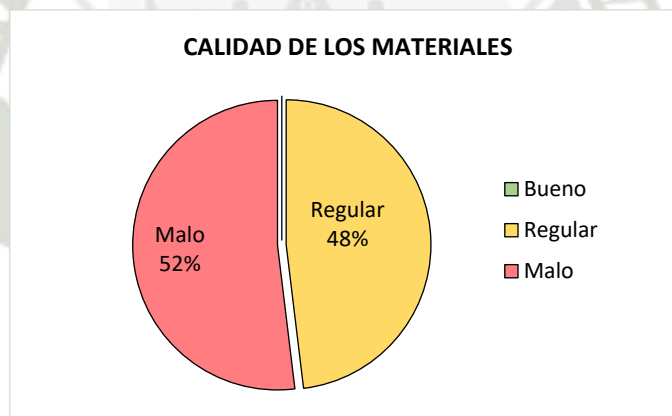
Parámetros de la calidad de los materiales.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

Figura N°102

Evaluación general de la calidad de los materiales.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

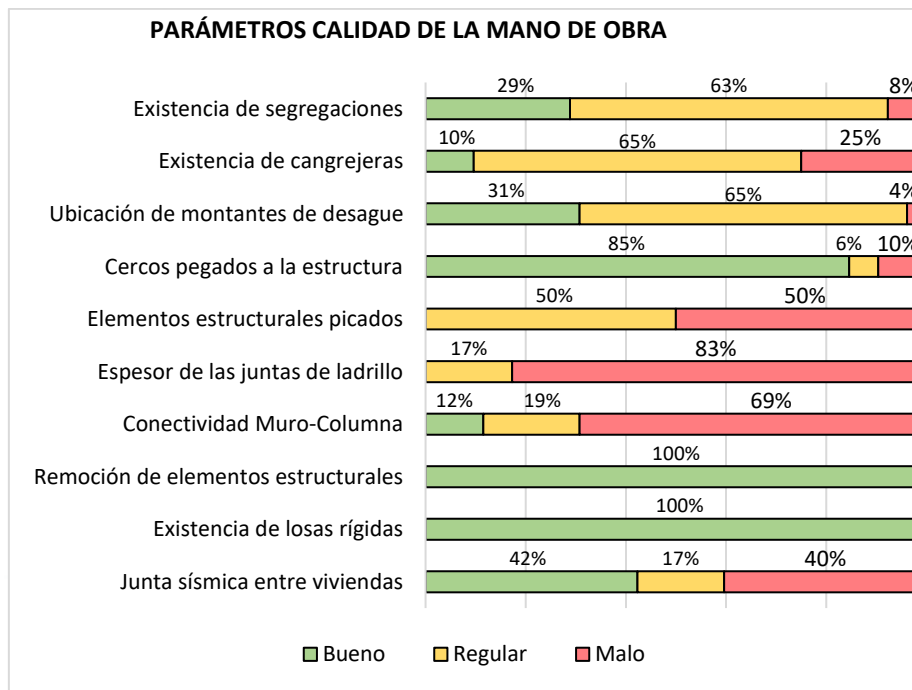
5.1.1.6 Calidad de la Mano de obra:

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica en barras, el porcentaje de viviendas que poseen buena mala o regular calidad según los parámetros evaluados de la calidad de mano de obra respecto a la existencia de segregación, existencia de cangrejeras, ubicación de montantes de desagüe, cercos pegados a la estructura, elementos estructurales picados, espesor de las junta de ladrillo, remoción de elementos estructurales, existencia de losa rígida, junta sísmica entre viviendas. **(Ver Figura N°103).**

De los parámetros mencionados anteriormente según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular, la calidad general de la mano de obra de las 52 viviendas, observándose que el 71 % presentan mala calidad, el 27 % presentan regular calidad y solo un 2% presenta buena calidad. (Ver Figura N°104)

Figura N°103

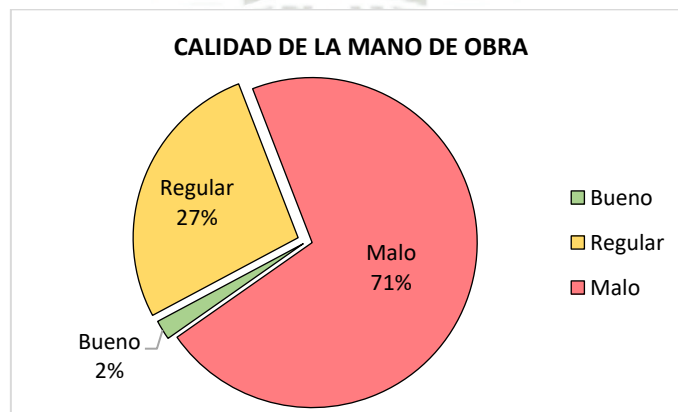
Parámetros de la mano de obra.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

Figura N°104:

Evaluación general de la calidad de la mano de obra



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

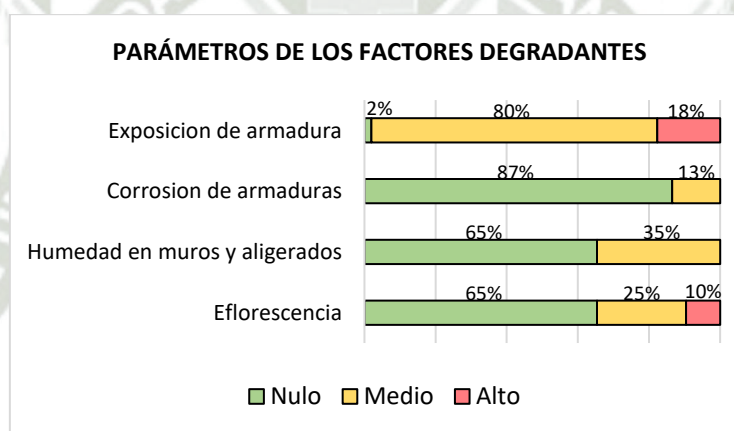
5.1.1.7 Factores degradantes:

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica en barras, el porcentaje de viviendas que poseen un alta, media o nula presencia de factores degradantes según los parámetros evaluados, como son la exposición de armaduras, corrosión de armaduras, eflorescencia, humedad en muros y aligerados. **(Ver Figura N°105)**

De los parámetros mencionados anteriormente según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular, la presencia general de factores degradantes de las 52 viviendas, observándose que el 77 % posee alta presencia, el 21 % posee presencia media y solo un 2% posee una nula presencia de factores degradantes. **(Ver Figura N°106)**

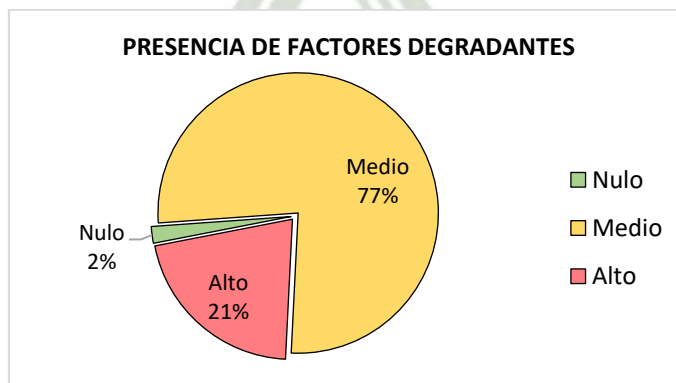
Figura N°105:

Parámetros de los factores degradantes.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

Figura N°106: Evaluación general de la presencia de factores degradantes.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de encuesta.

5.1.2 Ficha de reporte

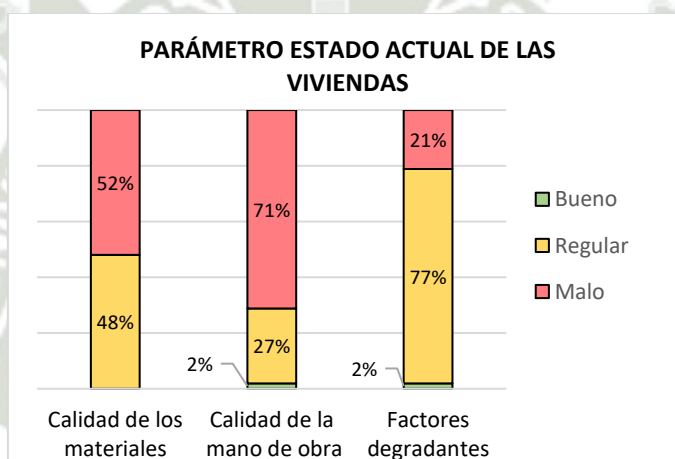
5.1.2.1 Estado actual de la vivienda.

De las 52 viviendas analizadas se muestra una representación gráfica de columnas, los porcentajes de evaluación obtenida respecto a la calidad de los materiales, calidad de mano de obra y presencia de factores degradantes. **(Ver Figura N°107)**

De los parámetros mencionados anteriormente según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular, la calidad del estado general de las 52 viviendas, observándose que el 52 % presenta mala calidad, el 40 % presenta calidad media y ninguna presenta una buena calidad. **(Ver Figura N°108)**

Figura N°107

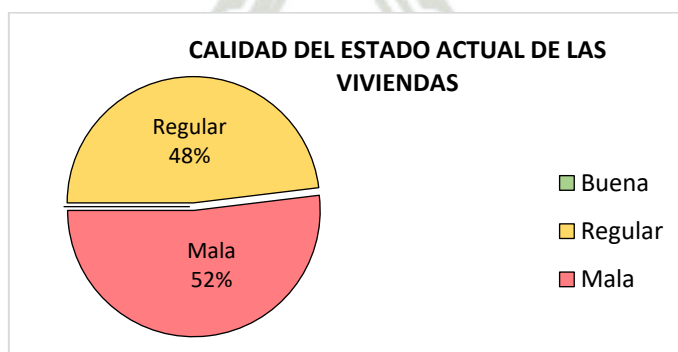
Parámetros del estado actual de las viviendas.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

Figura N°108

Evaluación general del del estado actual de las viviendas.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

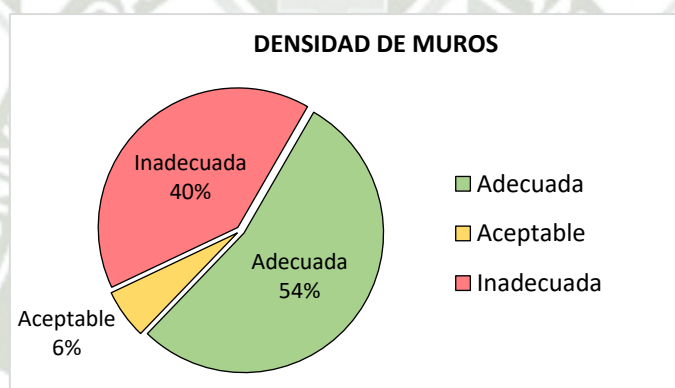
5.1.2.2 Densidad de muros

De las 52 viviendas analizadas se realizó mediante una representación gráfica circular, la evaluación de la densidad de muros respecto a cada vivienda, obteniendo así que el 40% presenta una inadecuada densidad de muros, el 6 % presenta una densidad aceptable y el 54% presenta una adecuada densidad. **(Ver Figura N°109).**

Por otra parte, tomando como 100% el 40% de las viviendas con inadecuada densidad de muros, se analizó los problemas encontrados en relación a su dirección, obteniendo que el 71% presenta problemas en el eje (x), el 19 % presenta problemas en el (y) y el 10% presentaron problemas en los ejes (x, y). **(Ver Figura N°110).**

Figura N°109

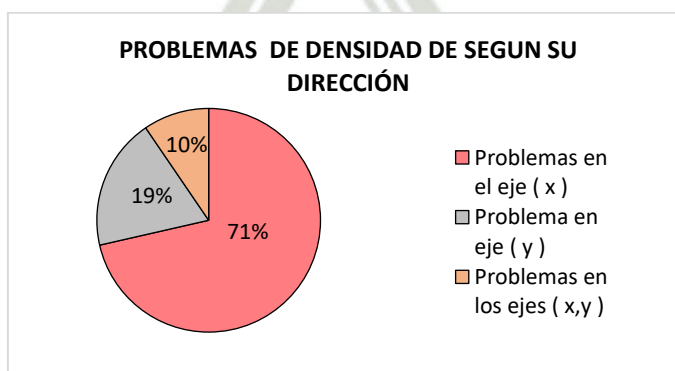
Evaluación general de la densidad de muros.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

Figura N°110

Densidad de muros según su dirección.



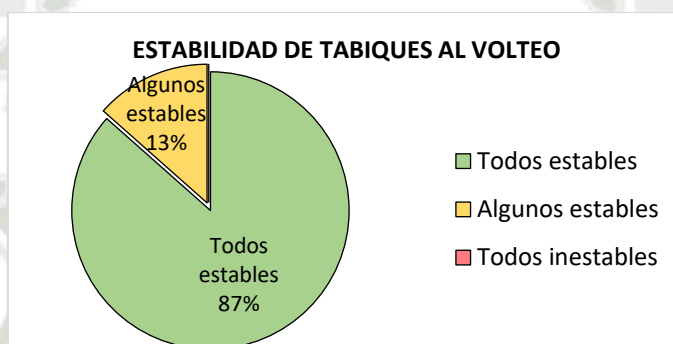
Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

5.1.2.3 Estabilidad de muros al volteo.

De las 52 viviendas analizadas se realizó una representación gráfica circular respecto a la estabilidad de muros al volteo, obteniéndose que el 87% de las viviendas presenta estabilidad en todos los muros, mientras que el 13% presenta problemas de estabilidad en algunos muros. (Ver Figura N°111)

Figura N°111

Evaluación general de la densidad de muros al volteo.



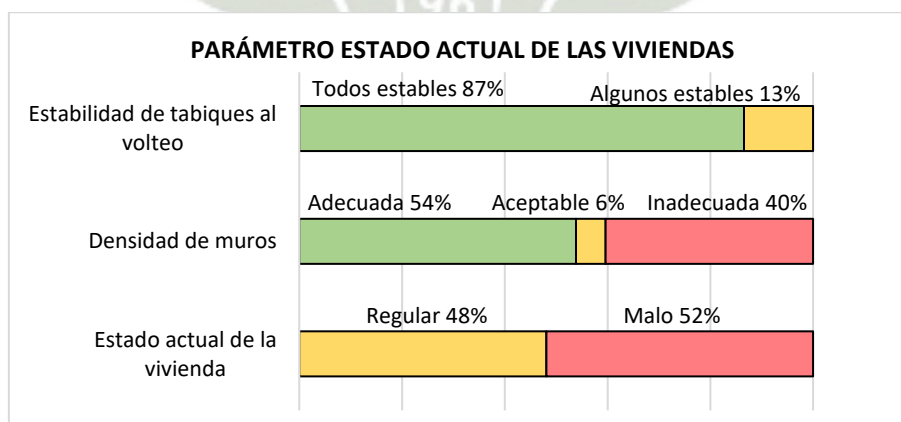
Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

5.1.2.4 Vulnerabilidad

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica de barras, los porcentajes de evaluación obtenida respecto estado actual de la vivienda, densidad de muros y estabilidad de tabiques al volteo. (Ver Figura N°112)

Figura N°112

Parámetros de la vulnerabilidad sísmica.

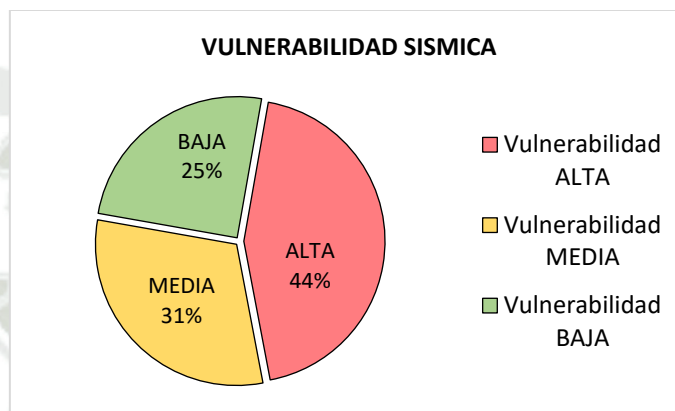


Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

De los parámetros antes mencionados según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular que la vulnerabilidad sísmica actual de las 52 viviendas, presenta un 40 % de vulnerabilidad alta, un 14 % de vulnerabilidad media y un 46% de vulnerabilidad baja. **(Ver Figura N°113)**

Figura N°113

Evaluación general de la vulnerabilidad sísmica actual.

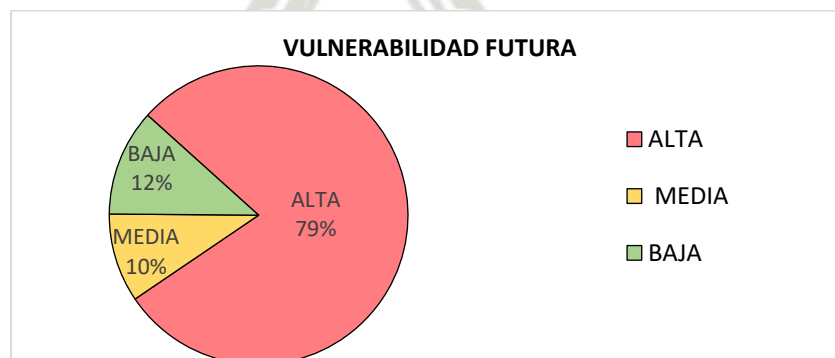


Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

Por otro parte, de acuerdo con la altura de edificación planificada por las viviendas encuestadas **(Ver figura N°98)**, se puede hacer una representación gráfica circular hipotética, obteniéndose que en un futuro el 79% de las viviendas presentaría una vulnerabilidad alta, el 10% presentaría vulnerabilidad media% y un 12% presentaría una vulnerabilidad sísmica baja. **(Ver Figura N°114)**

Figura N°114

Evaluación general de la vulnerabilidad sísmica futura.



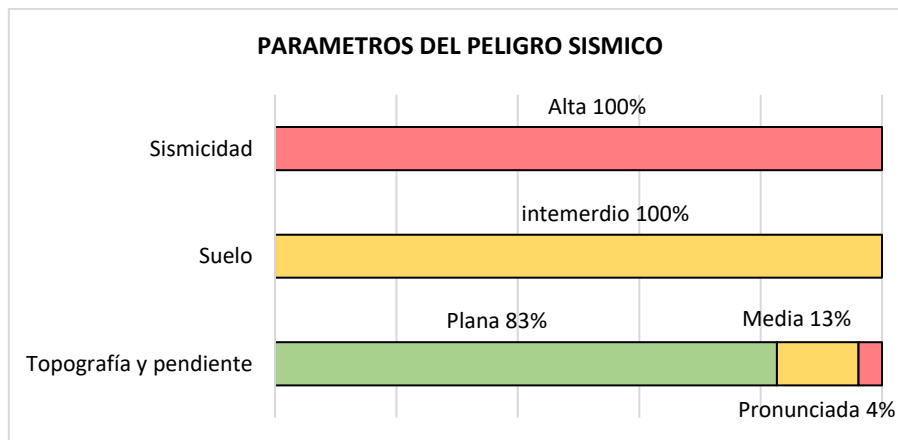
Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

5.1.2.5 Peligro sísmico

De las 52 viviendas analizadas se muestra mediante una representación gráfica de barras, los porcentajes de evaluación obtenida respecto a la sismicidad, tipo de suelo, topografía y pendiente. (Ver Figura N°115).

Figura N°115

Parámetros del peligro sísmico.

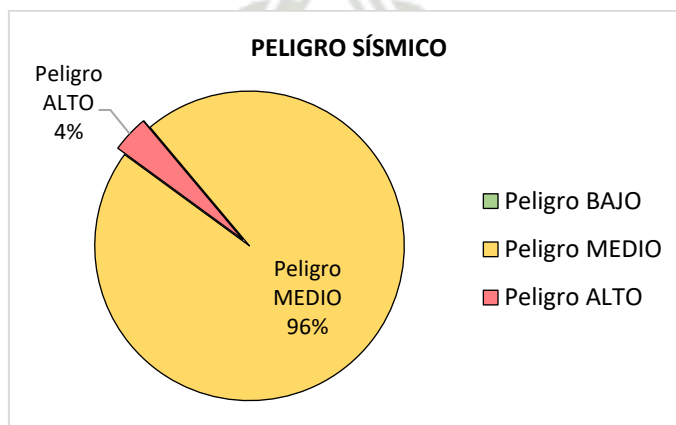


Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

De los parámetros antes mencionados según sus criterios de evaluación podemos concluir mediante una gráfica circular, el peligro sísmico de las 52 viviendas, observándose que el 4% presenta un peligro alto y 96% posee un peligro medio. (Ver Figura N°116)

Figura N°116

Evaluación general del peligro sísmico.



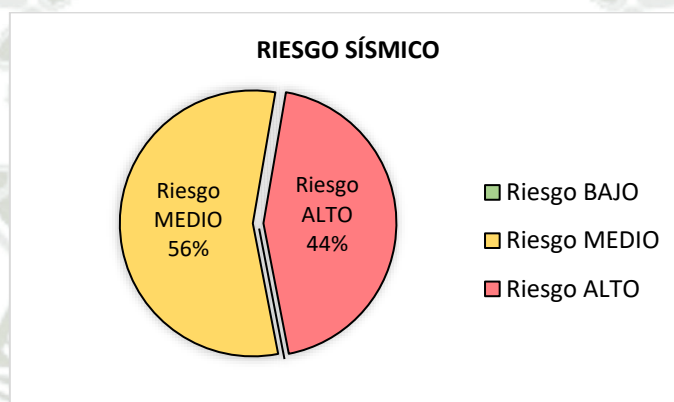
Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

5.1.2.6 Riesgo sísmico

Teniendo en consideración al riesgo sísmico como producto de la interacción de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, se pudo realizar una representación gráfica circular del nivel de riesgo de las 52 viviendas analizadas obteniendo así que el 44% presenta un nivel de riesgo alto mientras que el 56% restante presenta un riesgo medio. **(Ver figura N°117)**

Figura N°117

Evaluación general del nivel de riesgo actual.

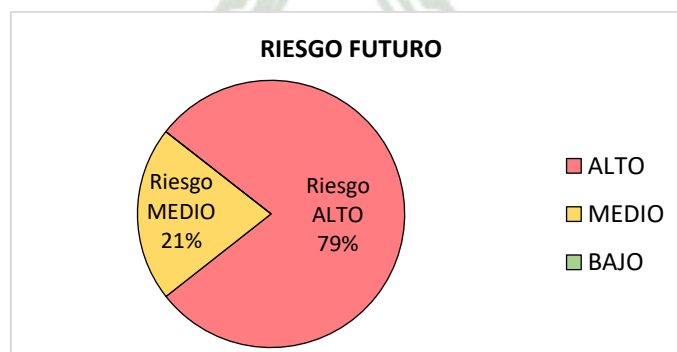


Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

Por otro lado, se pudo hacer una proyección hipotética considerando la vulnerabilidad sísmica futura de la Figura N°00, en interacción con su peligro sísmico obteniendo así un riesgo futuro proyectando donde el 79% de las viviendas presentaría un nivel de riesgo alto y solo un 21% presentaría un nivel de riesgo medio. **(Ver Figura N°118)**

Figura N°118

Evaluación general del nivel de riesgo futuro.



Nota: Información obtenida en base a las fichas de reporte.

5.1.3 Estudios complementarios

5.1.4 Albañilería:

Se realizó una evaluación de los 5 tipos de ladrillos más usados en la construcción de albañilería confinada en la Asociación de viviendas San Jerónimo.

Con respecto a los ensayos de variación dimensional, abaleo y compresión axial se realizó una clasificación con fines estructurales obteniendo que el ladrillo KK Yanqui y KK Diamante son de clase III, los ladrillos pandereta Yanqui y pandereta Diamante no se clasifican para uso estructural y finalmente el ladrillo Artesanal KK Yarabamba es de clase I. **(Ver tabla N°80)**

Tabla N°80

Resultados Clasificación de los Ladrillos para Fines Estructurales

CÓDIGO	Nombre	Ensayo de Variación dimensional	Ensayo de Alabeo	Ensayo de unidades a Compresión	CLASE
I-KK-Y	KK Yanqui	V	V	III	III
I-KK-D	KK Diamante	IV	V	III	III
I-P-D	Pandereta Diamante	V	V	-	NO CLASIF.
A-P	Pandereta Yanqui	IV	V	-	NO CLASIF.
A-KK	Artesanal KK Yarabamba	IV	V	I	I

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Por otro lado, se realizaron otros ensayos para determinar su grado de aceptación para ser usado en la zona sísmica 3, en base a los ensayos de porcentaje de vacío, porcentaje de absorción, eflorescencia y succión. **(Ver tabla N°81)**

Tabla N°81

Resultados de aceptación de ladrillos para fines estructurales.

CÓDIGO	Tipo de Ladrillo	% de vacíos (<30%)	% de absorción (<22%)	Eflorescencia	Succión	Aceptación para Zona Sísmica 3
I-KK-Y	Hueca	No cumple	Cumple	Eflorece	Elevada	No apto
I-KK-D	Hueca	No cumple	Cumple	No Eflorece	Elevada	No apto
I-P-D	Tubular	-	Cumple	Eflorece	Elevada	No apto
A-P	Tubular	-	Cumple	No Eflorece	Elevada	No apto
A-KK	Sólido	-	Cumple	No Eflorece	Elevada	Apto

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

De la tabla anterior se puede observar que:

-Respecto al porcentaje de vacíos, los ladrillo KK Yanqui y KK Diamante son unidades huecas.

-Respecto al porcentaje de absorción, todos los ladrillos cumplen con el porcentaje máximo permitido.

-Los ladrillos KK Diamante y pandereta Diamante mostraron ligera presencia de eflorescencia mientras los ladrillos KK Yanqui, pandereta Yanqui y artesanal KK Yarabamba no presentaron eflorescencia.

-Todos los ladrillos presentaron una elevada succión, por lo que deben ser regados mínimo 30 minutos varias horas antes de su asentado.

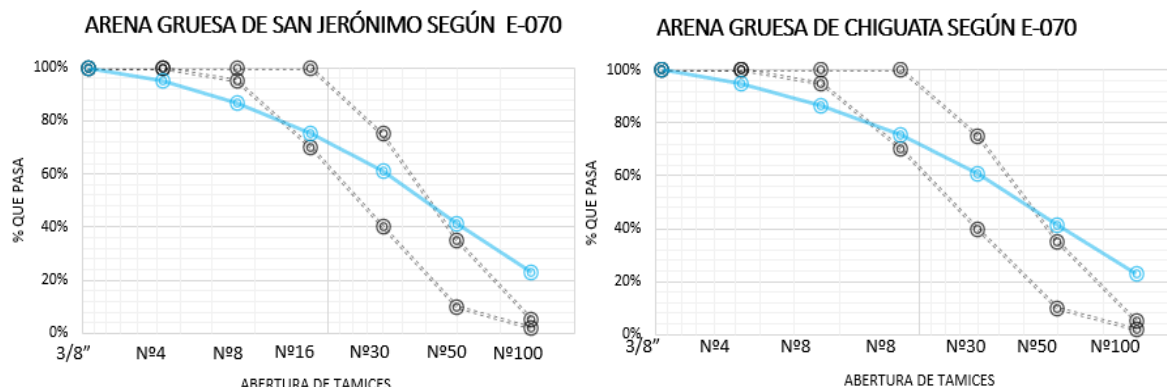
-Finalmente de los 5 ladrillos estudiados, solo el ladrillo artesanal KK de Yarabamba muestra ser apto para ser usado en la zona sísmica 3, según la norma E-070.

- **Mortero:**

Para su uso como mortero se analizaron los materiales obtenidos de las canteras de San Jerónimo y Chiguata resultando que, ambos agregados poseen curvas granulométricas fuera de los límites recomendados por la norma de albañilería E-070. (Ver Figura N°119)

Figura N°119

Granulometría de San Jerónimo y chiguata según la norma E-070.



Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

Con respecto al módulo de fineza ambos valores se encuentran entre los valores de 1.6 y 2.5 por lo que estarían cumpliendo con lo recomendado por la norma E-070 de albañilería. (Ver tabla N°82)

Tabla N°82

Resultados de los módulos de fineza de San Jerónimo y Chiguata

Cantera	Módulo de fineza	Verificación
Cantera San Jerónimo	2.25	Cumple
Cantera Chiguata	2.31	Cumple

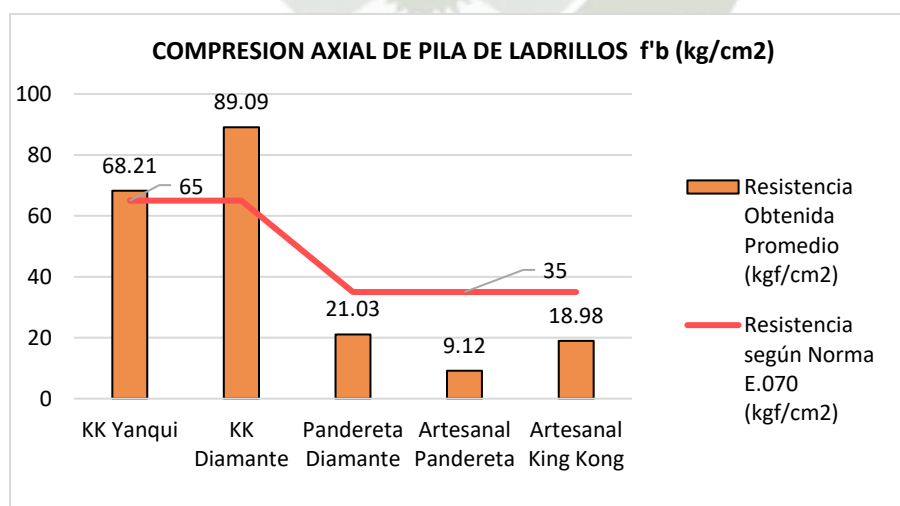
Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Por otra parte, se realizó el ensayo a compresión axial de las pilas de ladrillos usando los agregados de la zona, comparando estos resultados con los valores de resistencia característica de la albañilería dispuestos en la Tabla N°09 de la norma E-070. Se obtuvo que las pilas de ladrillos KK Yanqui y KK Diamante, mostraron valores superiores mientras que las pilas de ladrillos Pandereta Yanqui, Pandereta Diamante y artesanal KK Yarabamba mostraron valores inferiores a los referenciales.

Finalmente, se comprueba que el agregado fino de San Jerónimo y Chiguata puede ser usado en la construcción de albañilería confinada, siempre que se utilice unidades con perforaciones perpendiculares a la superficie de asiento. (Ver Figura N°120)

Figura N°120

Resultados de la compresión axial de pila de ladrillos.



Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

5.1.5 Concreto

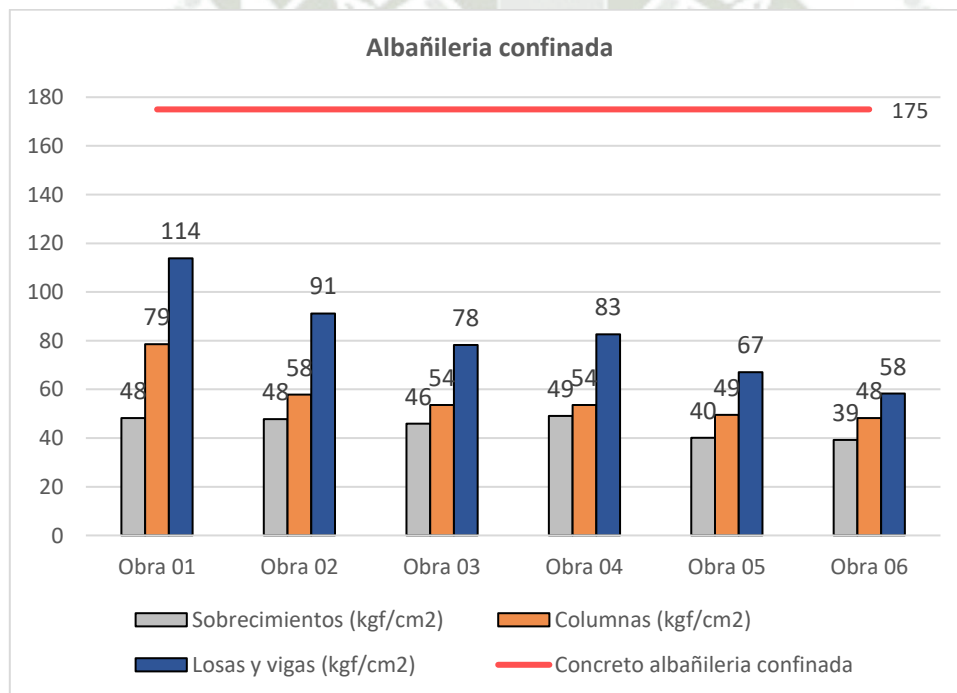
Se realizó una evaluación del concreto preparado en seis (06) obras de albañilería confinada analizando los sobrecimientos, columnas, vigas y losas.

El concreto utilizado presentó dosificaciones de cemento, piedra y arena con relaciones de 1:5:5 y 1:4:5 de volúmenes de baldes, mientras el concreto simple elaborado presentó dosificaciones de 1:10 y 1:12 baldes de hormigón.

Los testigos de columnas, vigas y losas a los 28 días de curado fueron sometidas a ensayos de compresión axial, mostraron resultados promedios por debajo de los 175 kg/cm² estipulado en la norma E-070 de albañilería. (Ver Figura N°121)

Figura N°121

Resultados de compresión axial de las muestras de campo



Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

A continuación, se muestran las posibles causas de las bajas resistencias obtenidas.

- La mala calidad de los agregados.
- La gradación inadecuada de los agregados.
- La inadecuada dosificación empleada.
- El exceso de agua.

5.1.6 Agregados

Se realizó una evaluación de las canteras de San Jerónimo y Chiguata al ser las más utilizadas por los pobladores para la construcción de sus viviendas. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Con respecto a los agregados de la cantera San Jerónimo

Los agregados finos no cumplen con los límites granulométricos, módulo de fineza, ni límites permitidos de materiales más finos que la malla #200.

Los agregados gruesos no cumplen con los límites granulométricos, pero sí cumple con los límites permitidos para los materiales más finos que la malla #200 y muestra resistencia a la abrasión. (Ver Figura N°112) y (Ver Tabla N°83)

Tabla N°83

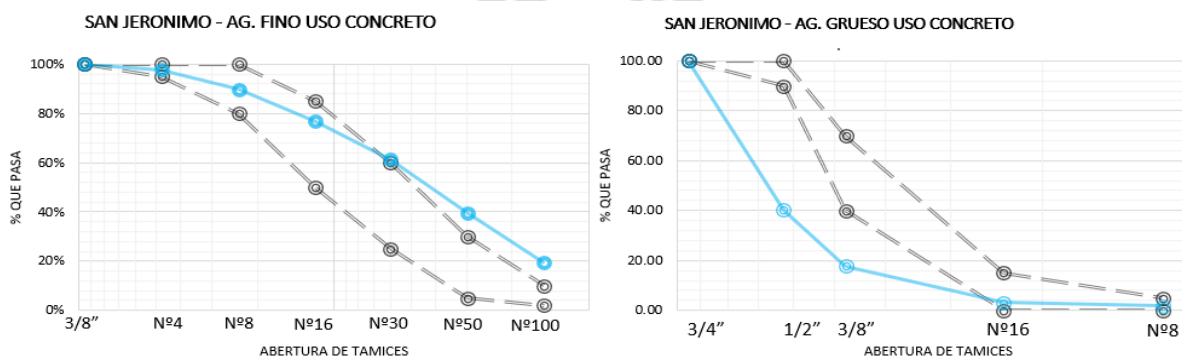
Calidad de los Agregados Según la Norma NTP 400.037

Cantera de San Jerónimo	Criterio	Evaluación	
Ensayos	Norma NTP 400.037	Resultado	Cumple
Agregados finos			
Granulometría del agregado fino	Límites granulométricos	Grafica 01	No
Módulo de fineza del agregado fino	$2.3 < MF < 3.1$	2.25	No
Material más fino que la malla #200 Ag. Fino	Pasantes de la malla #200 < 5%	10.93%	No
Agregados gruesos			
Granulometría del agregado grueso	Límites granulométricos	Grafica 01	No
Materiales más finos que la malla #200 del Ag. grueso	Pasantes de la malla #200 < 1%	0.98	Si
Resistencia mecánica de los agregados gruesos	Abrasión de los Ángeles < 50%	42.16	Si

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°122

Granulometría de los agregados de San Jerónimo para concretos.



Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

Con respecto a los agregados de la cantera de Chiguata

Los agregados finos no cumplen con los límites granulométricos ni con los límites permitidos de materiales más finos que la malla #200 pero sí con el módulo de fineza.

Los agregados gruesos no cumplen con los límites granulométricos, ni con los límites permitidos de materiales más finos que la malla #200, pero sí cumple con la resistencia a la abrasión. **(Ver Figura N°123) y (Ver Tabla N°84)**

Tabla N°84:

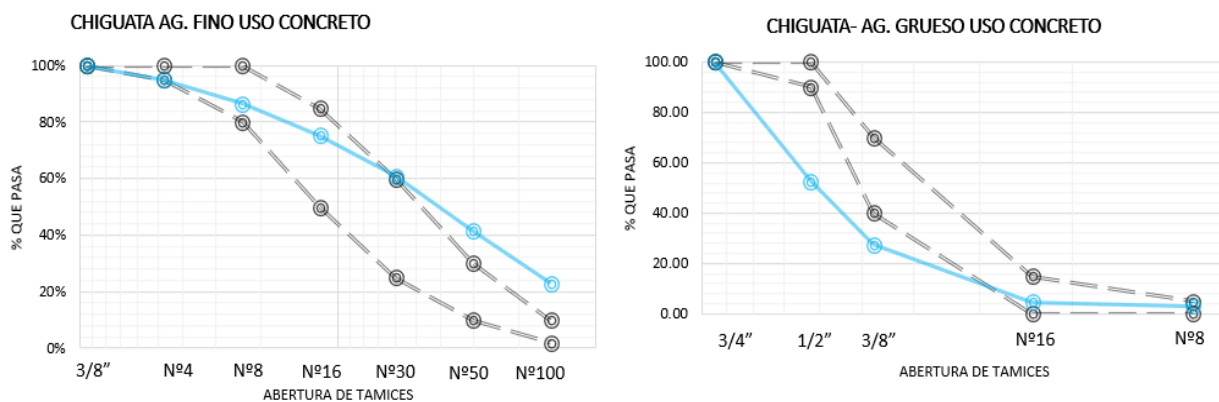
Calidad de los agregados de la Cantera de Chiguata.

Cantera de Chiguata	Criterio	Evaluación	
Ensayos	Norma NTP 400.037	Resultado	Cumple
Agregados finos			
Granulometría del agregado fino	Límites granulométricos	Gráfica 01	No
Módulo de fineza del agregado fino	$2.3 < MF < 3.1$	2.31	Si
Material más fino que la malla #200 Ag. Fino	Pasantes de la malla #200 < 5%	13.57%	No
Agregados gruesos			
Granulometría del agregado grueso	Límites granulométricos	Gráfica 01	No
Materiales más finos que la malla #200 del Ag. grueso	Pasantes de la malla #200 < 1%	1.74	No
Resistencia mecánica de los agregados gruesos	Abrasión de los Ángeles < 50%	42.08	Si

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Figura N°123

Granulometría de los agregados de Chiguata para concretos



Nota: Gráficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

Los resultados muestran que los agregados de la cantera de San Jerónimo y Chiguata no presentan adecuadas propiedades para la elaboración del concreto según la norma NTP 400.037.

Diseño de mezcla:

Se pretende diseñar un concreto 175 kg/cm² con slump fluido usando el cemento Yura IP mediante los métodos de Modulo de fineza y ACI (American Concrete Institute) de las canteras San Jerónimo y Chiguata.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio. **(Ver Tabla N°85)**

Tabla N°85

Ensayos de San Jerónimo y Chiguata para elaboración de concreto.

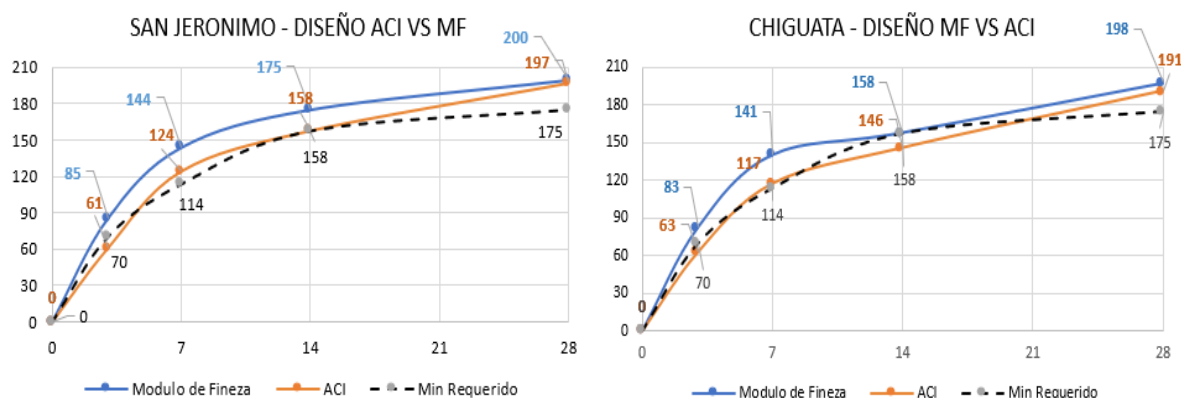
Ensayos de laboratorio	Cantera San Jerónimo		Cantera Chiguata	
	Ag. Fino	Ag. Grueso	Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04	1710.59	1348.2
peso específico (kg/m ³)	2654.7	2376.1	2577.1	2296.77
módulo de fineza	2.25	5.65	2.31	6.12
Tamaño máximo nominal (pulgadas)	-	1/2"	-	1/2"
% de absorción	0.98	3.39	0.68	3.91
% humedad natural	0.42	0.1	0.23	0.18

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

Se realizaron unas gráficas de compresión axial a los 3 ,7, 14 y 28 días, comparando las curvas por el método módulo de fineza y ACI de la cantera de San Jerónimo y Chiguata, mostrando valores cercanos a los 28 días. **(Ver Figura N°124)**

Figura N°124

Graficas de Módulo de Fineza y ACI de San jerónimo y Chiguata.



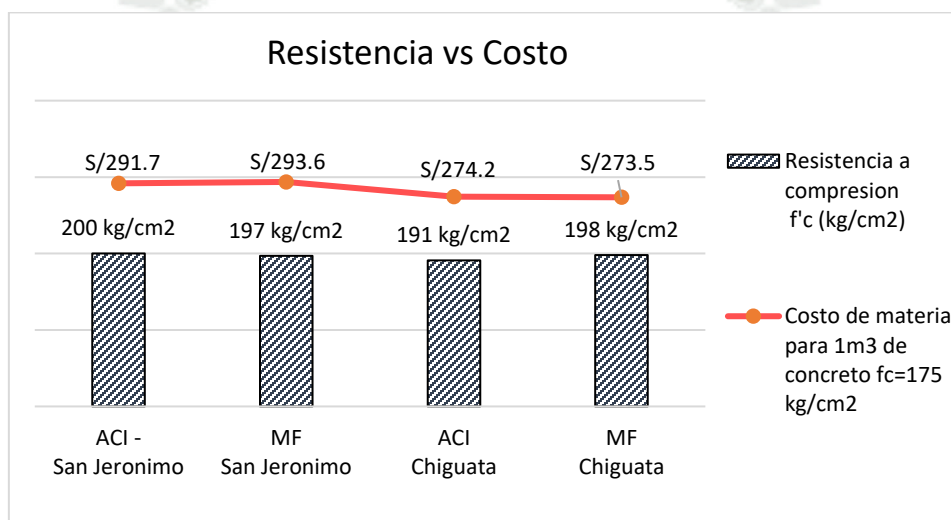
Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio.

Luego, se realizó un análisis comparativo del método de diseño mezcla con mejor compresión a los 28 días a un menor costo. por lo que se cotizó el costo de material puesto a obra para la elaboración de un metro cubico de concreto de la cantera de San jerónimo y Chiguata.

Los resultados obtenidos muestran que la cantera que mejor resistencia ofrece a un menor costo es la cantera de chiguata por el método módulo de fineza. **(Ver Figura N°125)**

Figura N°125

Comparación de resistencia vs costo según el método de diseño.



Nota: Graficas realizadas en base a los ensayos de laboratorio y cotización de costo de material.

A continuación, se muestra las dosificaciones en volumen y peso para la elaboración de un metro cubico de concreto y un pie cubico de concreto, de la cantera de chiguata por el método módulo de fineza. **(Ver Tabla N°86)**

Tabla N°86

Resultados de dosificación óptima de Chiguata.

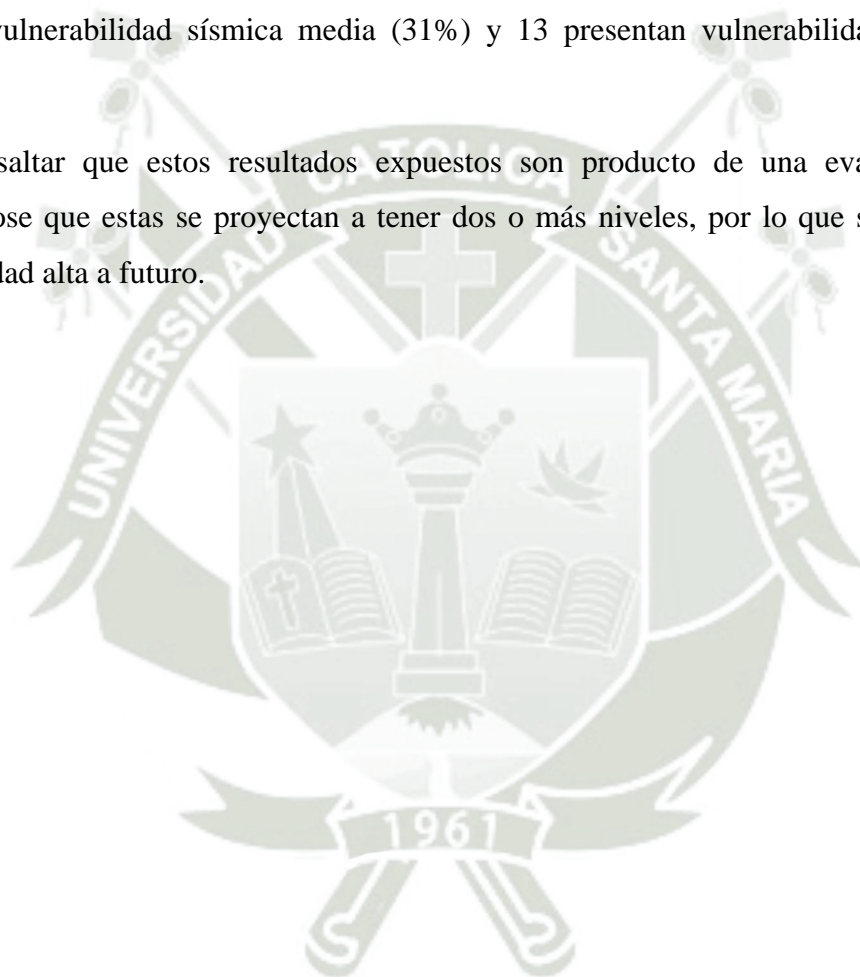
Dosificación	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
EN PESO	1	1.65	2.04 3.69	0.63
para 1 m ³	408.6 kg	675.84 kg	832.73 kg	259.14 litros
para 1pie 3	1 bls	70.13 kg	86.7 kg	26.78 kg
EN VOLUMEN	1	3.04	4.89	1.81
para 1 m ³	5.06 bls	15.38 pie3	24.76 pie3	9.15 pie3
para 1 pie 3	1 bls	3.9 bde	6.3 bde	2.3 bde

Nota: Resumen de resultados en base a los ensayos de laboratorio.

5.2 Contrastación de hipótesis

Contrastando con la hipótesis inicial en la que se menciona que: “Las viviendas de albañilería confinada de ladrillos de arcilla en la Asociación de Viviendas San Jerónimo del distrito de Mariano Melgar – Arequipa presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta.”, de acuerdo a la metodología aplicada mediante el uso fichas de encuestas, fichas de reporte y estudios complementarios, se rechaza dicha hipótesis debido a que solo 23 viviendas presentan vulnerabilidad sísmica alta es decir el 44%, acotando que de las 52 viviendas restantes, 16 presentan vulnerabilidad sísmica media (31%) y 13 presentan vulnerabilidad sísmica baja (25%).

Cabe resaltar que estos resultados expuestos son producto de una evaluación actual, entendiéndose que estas se proyectan a tener dos o más niveles, por lo que se visualiza una vulnerabilidad alta a futuro.



CONCLUSIONES

1. La información recopilada a través de diversas fuentes sobre la Asociación de viviendas San Jerónimo muestra que se encuentra en una zona denominada como de alto riesgo, en donde no se promueve la expansión urbana. Aun así, se viene realizando construcciones de viviendas de material noble con notorios problemas de concepción estructural, por lo tanto, de no ser reubicadas, se deben tomar las medidas necesarias para disminuir el alto riesgo producido ante un posible sismo de gran magnitud.
2. La metodología empleada aplica criterios estructurales prácticos basados en la normativa E-070, 030 y E 060, lo que la hace más acorde a nuestra realidad nacional, debido a que la albañilería confinada es el sistema constructivo de material noble más difundido en el Perú.
3. Se aplicó la metodología planteada por Mosqueira & Tarque (2005) mediante la utilización de fichas de encuesta y fichas de reporte. De la misma manera se adicionó los criterios de evaluación de Salazar (2018) adaptado a la investigación. Finalmente, se integró la valoración según las normas técnicas de construcción en el Perú.
4. Respecto a los estudios complementarios, se determinó que de los 5 tipos de ladrillos analizados, solo el ladrillo KK Yarabamba resultó ser adecuado como unidad, pero su uso es condicionado a pruebas de laboratorio. Así también se demostró mediante pruebas de ensayo que el concreto elaborado en las construcciones de la zona es inadecuado, esto debido a que, según pruebas de laboratorio, los agregados con los cuales se viene elaborando dicho concreto son de mala calidad.
5. La vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la Asociación de viviendas San Jerónimo construidos con ladrillos de arcilla presentan un 44% de vulnerabilidad alta, 31% vulnerabilidad media y un 25% vulnerabilidad baja. Estos valores podrían ir en aumento según el incremento de altura proyectada de las viviendas, las que se proyectan a ser de dos o más niveles.

6. La calidad del estado actual de las viviendas muestra que, de las 52 viviendas analizadas, el 48 % posee calidad media y el 52% presenta mala calidad, los resultados se deben principalmente a la presencia regular de factores degradantes con un 77%, mala calidad de materiales con un 52% y mala calidad de mano de obra con un 71%.
7. El principal factor que influyó en la obtención de una alta vulnerabilidad sísmica, fue la inadecuada densidad de muros con un 40% de las viviendas analizadas; de las cuales el 71% presento problemas en el eje paralelo a la fachada (x), el 19% presentó problemas en el eje perpendicular a la fachada (y) y el 10% presento problemas en ambos ejes.
8. Con respecto al peligro sísmico el 96% de viviendas presenta peligro medio, mientras que solo el 4% presenta un peligro sísmico alto, esto se debe principalmente a la presencia de un tipo suelo intermedio, la alta sismicidad propia del lugar y la topografía accidentada con pendientes medias y pronunciadas.
9. El nivel de riesgo sísmico en la Asociación de vivienda San Jerónimo es 44% alto y 56% medio. Esto implica que ante un eventual sismo de gran magnitud el 44% de estas viviendas podrían colapsar.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las entidades correspondientes realizar estudios actualizados que permitan controlar las zonas urbanizables y no urbanizables, el número de pisos máximo, así también, se sugiere dar una mayor supervisión en las nuevas construcciones a fin de disminuir el riesgo sísmico de las viviendas construidas, debido a que la inversión presupuestal del estado relacionado a los asentamientos informales resulta ser mayor que el presupuesto invertido en los asentamientos formales.
2. Se recomienda continuar con la actualización y mejoría de la presente metodología, ya que está dirigida para ser usada de acuerdo a las normas técnicas peruanas E-070, E, 030 y E 060.
3. Las viviendas que no han mostrado una adecuada densidad de muros deben ser reforzadas, así también las viviendas que pretenden construir un nivel adicional deben ser verificadas con la asesoría de un ingeniero civil especialista en el área.
4. En base a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica se ha elaborado una cartilla de recomendaciones para las construcciones a realizarse en la Asociación de viviendas San Jerónimo con el fin de contribuir a la reducción del riesgo sísmico de la zona.
(Anexo 32)
5. Se observó que los agregados finos de la zona presentan una buena interacción con los ladrillos industriales King Kong es decir con perforaciones perpendiculares a la cara de asiento; pero se debe verificar en su ficha técnica que el porcentaje de vacíos sea menor que el 30% de manera de no confundirla con ladrillos huecos.
6. Los agregados de la zona no muestran buenas cualidades para la preparación del concreto, se recomienda evaluar el costo - beneficio del uso de otras canteras a fin de alcanzar un concreto más eficiente para la Asociación de viviendas San Jerónim

REFERENCIA

- AGUILAR BARDALES, Zenón y ALVA HURTADO, Jorge E. (1991). *Microzonificación sísmica de la ciudad de Arequipa*. Arequipa: [Documento en Línea]. Disponible en Web:
https://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis19_a.pdf
- ANDÍA PANTIGOSO (2015). *Las zonas vulnerables De Arequipa*. Curso. Arequipa: Universidad Autónoma San Francisco, Facultad de Derecho. Disponible en Web:
https://www.academia.edu/15773397/4596_vulnerabilidad_en_Arequipa
- ARGOS (s.f.). *Mampostería con ladrillos de arcilla, Practica recomendada para la ejecución y control de calidad de la mampostería simple o estructural con ladrillos de arcilla*. [Documento en Línea]. Disponible en Web:
<https://cdn-wp-hdn.azureedge.net/content/uploads/2020/10/Mamposteria-en-Ladrillos.pdf>
- EL BÚHO (2012). *Tres mil viviendas en Mariano Melgar presentan riesgo sísmico*. El Búho. Disponible en Web:
<https://elbuho.pe/2012/05/tres-mil-viviendas-en-mariano-melgar-presentan-riesgo-sismico/>
- CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*. 02 Versión. [Documento en Línea]. Disponible en Web:
<https://dimse.cenepred.gob.pe/simse/cenepred/docs/MAN-manual-evaluacion-riesgos-natural-v2.pdf>
- DECRETO SUPREMO N°011-2006-VIVIENDA (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. El diario El Peruano. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

DECRETO SUPREMO N°048-2011-SINAGERD DE LA LEY N°29664(2011). *Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres*. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>

DE LA RUBIA, María Luisa (2019). *Tipos de ladrillos que existen y sus características ¿Cuál utilizo?* [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://www.reformadisimo.es/blog/tipos-de-ladrillos-que-existen-y-sus-caracteristicas-cual-utilizo/>

EL CORREO (2019). *7 de cada 10 edificaciones en Arequipa son informales*. El Correo. Disponible en Web:

<https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/7-de-cada-10-edificacion-en-arequipa-son-informales-871525/>

EL COMERCIO (2021). *Solo una de cada tres viviendas que se construyen en Perú es formal, Según Grade*. El Correo. Disponible en Web:

<https://elcomercio.pe/economia/peru/solo-una-de-cada-tres-viviendas-que-se-construyen-en-peru-es-formal-nndc-noticia/?ref=ecr>

FERNANDES, Edésio (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina*. Informe sobre Enfoque en Políticas de suelo. Lima: Lincoln Institute of Land Policy. [Documento en Línea]. [Recuperado: 27 de mayo de 2022]. Disponible en Web:

https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacion-asentamientos-informales-full_0.pdf

FLORES ORTEGA, Rogelio Eduvigues (2015). *Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, Región Moquegua*. Tesis de Grado. Moquegua: Universidad José Carlos Mariátegui, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/159/Rogelio_Tesis_titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HABITAT WORLDMAP (2017), *Asentamientos informales*. Disponible en Web:

<https://habitat-worldmap.org/es/palabras-clave/asentamientos-informales/>

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI, (2001). *Geodinámica interna – Suelos* [Mapa]. Escala no vista. Mapa de geodinámica interna de la ciudad de Arequipa. Disponible en Web:

http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INDECI/Mapa_GeodinamicaInterna_Arequipa_2001.pdf

INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEAMIENTO - IMPLA (2016). *Memoria PDM capítulo (02)*. Ordenanza Municipal N°961. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<http://impla.gob.pe/publicaciones/pdm-2016-2025/>

KUROIWA HORIUCHI, Julio (2016). *Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de viviendas en el Perú*. Lima: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MINISTERIOS/Manual%20para%20la%20Reduccion%20del%20Riesgo%20Sismico%20de%20Viviendas%20en%20el%20Peru.pdf>

LAUCATA LUNA, Johan Edgar (2013). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. Tesis de Grado. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e Ingeniería. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4967>

LEÓN RAMOS, Susan Iris y PERDOMO MEDINA, Alberto Jesús (2019). *Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería informales en el distrito de Pocsi-Arequipa*. Tesis de Título profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://core.ac.uk/download/pdf/287059631.pdf>

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN PARA MAESTROS DE OBRA (s.f.). Albañilería confinada. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra.pdf>

MENDOZA, Wilfredo (2012). *Algunas zonas de peligro en caso de sismo en Arequipa*. El Correo. Disponible en Web:

<https://diariocorreo.pe/peru/algunas-zonas-de-peligro-en-caso-de-sismo-en-arequipa-209004/?ref=dcr>

MOSQUEIRA MORENO, Miguel Ángel y TARQUE RUÍZ, Sabino Nicola (2005). *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*. Tesis de Magíster. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Graduados. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>

MUÑOZ, Pablo y RODRIGUEZ, Luis (2015). *Vivienda en laderas. Una política urbana/pública en la periferia de Lima (parte 2)*. URBS Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales. Disponible en Web:

<http://www2.ual.es/RedURBS/BlogURBS/vivienda-en-laderas-parte-2/>

OYOLA, Javier (2014). *Mapa de Zonificación Sísmica - Geotécnica*. [Formato A3]. Escala 1.25000. Instituto Geofísico del Perú - Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Ingeniería Sísmica. Disponible en Web:

https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/pmm/estudio/mapas/Zonificacion_Sismica_Geotecnica_Areq_A3.pdf

PAREDES LAZO, Rodrigo y CHACON NUÑONCA, Luis Ángel (2017). *Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica, de viviendas edificadas sin asesoramiento técnico en el distrito de Yarabamba-Arequipa*. Tesis de Título profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7085>

PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO - PDM (2015). *Plan de Desarrollo Metropolitano*. Perú. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://pdfcoffee.com/plan-director-de-arequipa-metropolitana-2002-2015-6-pdf-free.html>

PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO - PDM (2016), *Presupuesto Participativo*. Perú. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://www.miciudad.pe/wp-content/uploads/PLAN-DESARROLLO-METROPOLITANO-AREQUIPA.pdf>

RRP NOTICIAS (2011). *Arequipa: Realizan encauzamiento en la torrentera Mariano Melgar*. RRP Noticias. Disponible en Web:

<https://rpp.pe/peru/actualidad/arequipa-realizan-encauzamiento-en-torrentera-de-mariano-melgar-noticia-335931>

RRP NOTICIAS (2021). *El 80 % de las viviendas en el Perú son informales y serían vulnerables ante un terremoto*. RRP Noticias. Disponible en Web:

<https://rpp.pe/economia/economia/el-80-de-las-viviendas-en-el-peru-son-informales-y-serian-vulnerables-ante-un-terremoto-noticia-1343757?ref=rpp>

SALAZAR HUAMÁN, Eryln Giordany (2018). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús*. Tesis de Maestría. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Escuela de Postgrado. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2474/%E2%80%9CVulnerabilidad%20s%C3%ADsmica%20de%20las%20viviendas%20de%20alba%C3%BLiler%C3%ADa%20confinada%20en%20la%20ciudad%20de%20Jes%C3%BA%20E2%80%9D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SANTOS QUISPE, Danny Junior (2019). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017*. Tesis de Título profesional. Huancayo: Universidad Continental, Facultad de Ingeniería. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil. [Documento en Línea]. Disponible en Web:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/6924/2/IV_FIN_105_TE_Santos_Quispe_2019.pdf

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN – SENCICO (2020). *Norma E.070 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones*. [Documento no Publicado].

TAVERA, Hernando (s. f.). *Peligro sísmico: Geonoticias I Perú, Un país altamente sísmico*. Revista Digital: Instituto Geofísico del Perú (IGP). Perú. Disponible en Web:

<https://www.sgp.org.pe/alerta-peru-un-pais-altamente-sismico/>

URBIPEDIA (s.f.). *Asentamiento informal*. Disponible en Web:

https://www.urbipedia.org/hoja/Asentamiento_informal

ANEXO 01

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES



Tipo de ladrillo : KK YANQUI
Código : I-KK-Y

KK Yanqui H:10	Medidas Cara 1			Medidas Cara 2			Área Promedio (cm ²)	Fuerza de Compresion (kgf)	Resistencia a la compresion (f' b)		Resistencia promedio (Mpa)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)			(kgf/cm ²)	(Mpa)	
I-KK-Y-1	24.20	14.20	343.6	24.10	14.30	344.63	344.14	36319	105.54	10.35	11.21
I-KK-Y-2	23.80	13.70	326.1	23.70	13.80	327.06	326.56	40352	123.57	12.12	
I-KK-Y-3	24.20	14.30	346.1	24.10	14.20	342.22	344.14	39594	115.05	11.28	
I-KK-Y-4	23.90	14.20	339.4	23.80	14.10	335.58	337.48	35819	106.14	10.41	
I-KK-Y-5	23.90	14.10	337	23.80	14.10	335.58	336.29	40721	121.09	11.87	

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE
Código : I-KK-D

KK Diamante H:10	Medidas Cara 1			Medidas Cara 2			Área Promedio (cm ²)	Fuerza de Compresion (kgf)	Resistencia a la compresion (f' b)		Resistencia promedio (Mpa)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)			(kgf/cm ²)	(Mpa)	
I-KK-D-1	23.80	14.00	333.2	23.70	14.10	334.17	333.69	50748	152.08	14.91	12.27
I-KK-D-2	23.80	13.70	326.1	23.70	13.80	327.06	326.56	37897	116.05	11.38	
I-KK-D-3	23.70	13.80	327.1	23.80	13.70	326.06	326.56	40249	123.25	12.09	
I-KK-D-4	24.00	13.90	333.6	24.10	13.80	332.58	333.09	37717	113.23	11.10	
I-KK-D-5	23.70	13.80	327.1	23.60	13.90	328.04	327.55	39563	120.78	11.84	

Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE
Código : I-P-D

Pandereta Diamante H:10	Medidas Cara 1			Medidas Cara 2			Área Promedio (cm ²)	Fuerza de Compresion (kgf)	Resistencia a la compresion (f' b)		Resistencia promedio (Mpa)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)			(kgf/cm ²)	(Mpa)	
I-P-D-1	21.90	13.70	300	21.80	13.80	300.84	300.44	8883	29.57	2.90	2.92
I-P-D-2	21.80	13.80	300.8	21.70	13.90	301.63	301.24	8582	28.49	2.79	
I-P-D-3	21.90	13.80	302.2	21.80	13.90	303.02	302.62	9388	31.02	3.04	
I-P-D-4	21.80	13.90	303	21.70	13.80	299.46	301.24	10287	34.15	3.35	
I-P-D-5	21.80	14.00	305.2	21.70	14.10	305.97	305.59	7841	25.66	2.52	

ANEXO 01

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES



Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

Pandereta Artesanal H:9	Medidas Cara 1			Medidas Cara 2			Área Promedio (cm ²)	Fuerza de Compresion (kgf)	Resistencia a la compresion (f' b)		Resistencia promedio (Mpa)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)			(kgf/cm ²)	(Mpa)	
A-P-1	20.10	14.10	283.41	20.00	14.20	284.00	283.71	5080	17.91	1.76	1.54
A-P-2	20.40	13.80	281.52	20.30	13.90	282.17	281.85	5094	18.07	1.77	
A-P-3	20.50	14.20	291.10	20.40	14.30	291.72	291.41	5427	18.62	1.83	
A-P-4	20.10	13.90	279.39	20.00	14.00	280.00	279.70	2460	8.80	0.86	
A-P-5	19.90	13.60	270.64	19.80	13.70	271.26	270.95	4089	15.09	1.48	

Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

Artesanal KK Yarabamba H:7	Medidas Cara 1			Medidas Cara 2			Área Promedio (cm ²)	Fuerza de Compresion (kgf)	Resistencia a la compresion (f' b)		Resistencia promedio (Mpa)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)			(kgf/cm ²)	(Mpa)	
A-KK-1	21.50	12.40	266.60	21.40	12.50	267.50	267.05	20686	77.46	7.60	6.50
A-KK-2	21.60	12.60	272.16	21.50	12.70	273.05	272.61	18282	67.06	6.58	
A-KK-3	21.70	12.60	273.42	21.60	12.70	274.32	273.87	19081	69.67	6.83	
A-KK-4	22.20	12.60	279.72	22.10	12.70	280.67	280.20	16682	59.54	5.84	
A-KK-5	21.80	12.50	272.50	21.70	12.60	273.42	272.96	15804	57.90	5.68	

ANEXO 02
ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL



Tipo de ladrillo : KK YANQUI

Código : I-KK-Y

KK YANQUI								
LADRILLO N°	ALTO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	10.00	10.00	9.80	10.00	9.80	9.90	1.00	1.28
2	10.00	10.10	10.00	10.40	10.20	10.18	1.75	
3	10.00	10.30	10.20	10.10	10.10	10.18	1.75	
4	10.00	10.00	10.10	9.90	10.10	10.03	0.25	
5	10.00	10.00	10.10	10.10	10.20	10.10	1.00	
6	10.00	10.10	10.10	10.30	10.20	10.18	1.75	
7	10.00	10.30	10.00	10.00	10.30	10.15	1.50	
8	10.00	10.20	10.20	10.50	10.20	10.28	2.75	
9	10.00	10.20	10.00	10.10	10.00	10.08	0.75	
10	10.00	10.10	9.90	10.00	9.90	9.98	0.25	
LADRILLO N°	ANCHO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	14.00	14.10	14.00	14.10	14.00	14.05	0.36	0.77
2	14.00	14.20	14.10	14.30	14.10	14.18	1.25	
3	14.00	14.10	14.10	14.00	14.00	14.05	0.36	
4	14.00	14.00	14.00	14.00	14.10	14.03	0.18	
5	14.00	14.00	14.10	13.90	14.10	14.03	0.18	
6	14.00	14.10	14.10	14.20	14.20	14.15	1.07	
7	14.00	14.10	14.10	14.10	14.00	14.08	0.54	
8	14.00	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	1.43	
9	14.00	14.10	14.20	14.20	14.20	14.18	1.25	
10	14.00	14.20	14.20	14.10	14.10	14.15	1.07	
LADRILLO N°	LARGO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	24.00	23.90	23.80	23.90	23.90	23.88	0.52	0.53
2	24.00	23.90	23.80	23.70	23.90	23.83	0.73	
3	24.00	23.80	23.80	23.80	23.90	23.83	0.73	
4	24.00	23.90	23.90	23.80	23.90	23.88	0.52	
5	24.00	23.90	23.90	24.00	23.90	23.93	0.31	
6	24.00	23.90	23.90	23.80	23.80	23.85	0.63	
7	24.00	23.80	23.90	23.90	23.90	23.88	0.52	
8	24.00	23.80	23.90	23.90	23.90	23.88	0.52	
9	24.00	23.80	23.90	23.90	24.00	23.90	0.42	
10	24.00	23.90	23.90	23.90	23.90	23.90	0.42	

ANEXO 02
ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL



Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE

Código : I-KK-D

KK DIAMANTE								
LADRILLO N°	ALTO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	10.00	9.90	9.80	10.00	9.80	9.88	1.25	1.03
2	10.00	10.00	9.90	10.00	9.90	9.95	0.50	
3	10.00	10.10	9.90	10.00	9.80	9.95	0.50	
4	10.00	9.90	9.80	10.00	9.90	9.90	1.00	
5	10.00	9.80	9.80	9.80	9.90	9.83	1.75	
6	10.00	9.90	9.80	9.90	9.80	9.85	1.50	
7	10.00	9.80	9.90	9.80	10.00	9.88	1.25	
8	10.00	9.80	9.80	9.80	10.00	9.85	1.50	
9	10.00	10.10	10.00	10.00	9.90	10.00	0.00	
10	10.00	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90	1.00	
LADRILLO N°	ANCHO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	14.00	13.70	13.80	13.80	13.90	13.80	1.43	1.55
2	14.00	13.80	13.80	13.70	13.90	13.80	1.43	
3	14.00	13.70	13.80	13.70	13.90	13.78	1.61	
4	14.00	13.80	13.80	13.80	13.90	13.83	1.25	
5	14.00	13.80	13.80	13.90	13.70	13.80	1.43	
6	14.00	13.80	13.70	13.80	13.70	13.75	1.79	
7	14.00	13.80	13.80	13.80	13.80	13.80	1.43	
8	14.00	13.70	13.80	13.60	13.80	13.73	1.96	
9	14.00	13.80	13.80	13.80	13.80	13.80	1.43	
10	14.00	13.80	13.70	13.80	13.70	13.75	1.79	
LADRILLO N°	LARGO (cm)							PROM (%)
	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	24.00	23.70	23.70	23.60	23.60	23.65	1.46	1.21
2	24.00	23.80	23.70	23.80	23.70	23.75	1.04	
3	24.00	23.70	23.70	23.80	23.80	23.75	1.04	
4	24.00	23.80	23.70	23.60	23.70	23.70	1.25	
5	24.00	23.60	23.60	23.70	23.60	23.63	1.56	
6	24.00	23.70	23.70	23.70	23.80	23.73	1.15	
7	24.00	23.80	23.70	23.60	23.80	23.73	1.15	
8	24.00	23.70	23.60	23.70	23.70	23.68	1.35	
9	24.00	23.80	23.70	23.80	23.80	23.78	0.94	
10	24.00	23.80	23.70	23.70	23.70	23.73	1.15	

ANEXO 02
ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL



Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE

Código : I-P-D

PANDERETA DIAMANTE								
LADRILLO	ALTO (cm)							
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	PROM (%)
1	10.00	10.10	10.00	10.00	9.90	10.00	0.00	0.55
2	10.00	10.00	10.00	10.10	10.10	10.05	0.50	
3	10.00	10.00	10.10	10.10	9.90	10.03	0.25	
4	10.00	9.90	10.00	9.80	10.00	9.93	0.75	
5	10.00	9.80	9.90	9.80	10.00	9.88	1.25	
6	10.00	9.80	10.10	9.80	10.00	9.93	0.75	
7	10.00	10.00	10.00	9.90	9.90	9.95	0.50	
8	10.00	9.90	10.00	9.80	10.00	9.93	0.75	
9	10.00	10.00	10.10	10.00	10.00	10.03	0.25	
10	10.00	9.80	10.00	9.90	10.10	9.95	0.50	
LADRILLO	ANCHO (cm)							
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	PROM (%)
1	14.00	13.90	13.80	14.00	13.90	13.90	0.71	0.38
2	14.00	14.00	14.10	14.00	14.00	14.03	0.18	
3	14.00	13.90	14.00	13.90	13.90	13.93	0.54	
4	14.00	14.00	14.00	13.90	13.90	13.95	0.36	
5	14.00	14.00	14.00	13.90	13.90	13.95	0.36	
6	14.00	13.90	14.00	13.90	14.00	13.95	0.36	
7	14.00	14.00	13.90	14.00	13.90	13.95	0.36	
8	14.00	13.90	13.90	14.00	14.00	13.95	0.36	
9	14.00	13.90	13.90	14.00	14.00	13.95	0.36	
10	14.00	14.10	14.00	14.00	14.00	14.03	0.18	
LADRILLO	LARGO (cm)							
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	PROM (%)
1	22.00	22.10	22.00	22.00	21.90	22.00	0.00	0.14
2	22.00	22.20	21.90	22.00	21.90	22.00	0.00	
3	22.00	22.10	22.00	22.10	22.00	22.05	0.23	
4	22.00	21.90	22.00	22.20	21.90	22.00	0.00	
5	22.00	22.10	21.80	22.00	22.00	21.98	0.11	
6	22.00	22.00	22.00	22.10	21.90	22.00	0.00	
7	22.00	21.90	21.90	22.10	21.90	21.95	0.23	
8	22.00	22.00	21.90	22.10	22.10	22.03	0.11	
9	22.00	22.00	22.10	22.30	21.90	22.08	0.34	
10	22.00	22.20	22.00	22.00	22.10	22.08	0.34	

ANEXO 02
ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL



Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

PANDERETA ARTESANAL								
LADRILLO	ALTO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	9.00	9.28	9.17	9.18	9.19	9.21	2.28	1.79
2	9.00	9.26	9.26	9.19	9.30	9.25	2.81	
3	9.00	8.89	9.06	9.22	8.95	9.03	0.33	
4	9.00	9.37	9.30	9.24	9.15	9.27	2.94	
5	9.00	9.18	9.08	9.27	9.29	9.21	2.28	
6	9.00	9.15	9.24	9.35	9.22	9.24	2.67	
7	9.00	9.16	9.26	9.00	9.08	9.13	1.39	
8	9.00	9.16	9.27	9.21	8.80	9.11	1.22	
9	9.00	9.41	9.27	8.97	8.96	9.15	1.69	
10	9.00	8.85	8.90	9.16	9.00	8.98	0.25	
LADRILLO	ANCHO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	14.00	14.25	14.17	14.24	14.10	14.19	1.36	1.04
2	14.00	14.23	14.15	14.11	14.24	14.18	1.30	
3	14.00	14.29	14.29	14.03	14.03	14.16	1.14	
4	14.00	14.00	14.18	13.99	14.09	14.07	0.46	
5	14.00	14.23	14.24	14.06	14.13	14.17	1.18	
6	14.00	13.85	14.03	14.10	13.85	13.96	0.30	
7	14.00	13.67	13.75	13.75	13.90	13.77	1.66	
8	14.00	14.00	14.14	14.35	14.27	14.19	1.36	
9	14.00	14.43	14.10	14.09	14.27	14.22	1.59	
10	14.00	13.91	14.08	14.09	13.92	14.00	0.00	
LADRILLO	LARGO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	20.00	20.20	20.50	20.60	20.35	20.41	2.06	1.81
2	20.00	20.40	20.50	20.40	20.70	20.50	2.50	
3	20.00	20.60	20.20	20.60	20.50	20.48	2.38	
4	20.00	20.50	20.60	20.50	20.60	20.55	2.75	
5	20.00	20.00	20.40	20.50	20.10	20.25	1.25	
6	20.00	20.20	20.30	20.80	20.30	20.40	2.00	
7	20.00	19.40	19.50	19.70	19.40	19.50	2.50	
8	20.00	20.00	20.20	19.80	20.00	20.00	0.00	
9	20.00	20.20	20.70	20.40	20.50	20.45	2.25	
10	20.00	20.00	19.60	19.90	20.20	19.93	0.37	

ANEXO 02
ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL



Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

ARTESANAL KK YARABAMBA								
LADRILLO	ALTO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	7.00	8.00	8.00	7.00	7.40	7.60	8.57	3.36
2	7.00	7.20	7.30	7.30	7.20	7.25	3.57	
3	7.00	7.30	7.60	7.10	7.10	7.28	3.93	
4	7.00	6.90	7.20	7.40	7.50	7.25	3.57	
5	7.00	6.80	6.80	7.00	6.90	6.88	1.79	
6	7.00	7.40	7.50	7.00	7.20	7.28	3.93	
7	7.00	7.50	7.30	7.10	6.70	7.15	2.14	
8	7.00	6.80	7.20	7.40	6.70	7.03	0.36	
9	7.00	7.30	7.20	7.40	7.10	7.25	3.57	
10	7.00	6.90	7.10	7.40	7.20	7.15	2.14	
LADRILLO	ANCHO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	12.50	12.50	13.10	12.70	12.80	12.78	2.20	1.46
2	12.50	12.40	12.60	12.50	12.50	12.50	0.00	
3	12.50	12.30	12.50	12.40	12.30	12.38	1.00	
4	12.50	12.20	12.40	12.40	12.50	12.38	1.00	
5	12.50	12.50	11.80	12.20	12.40	12.23	2.20	
6	12.50	12.50	12.30	12.30	12.40	12.38	1.00	
7	12.50	12.40	12.30	12.40	12.50	12.40	0.80	
8	12.50	12.20	12.30	12.30	12.10	12.23	2.20	
9	12.50	12.40	12.30	12.10	12.40	12.30	1.60	
10	12.50	12.30	12.20	12.00	12.20	12.18	2.60	
LADRILLO	LARGO (cm)							PROM (%)
N°	DE	m1	m2	m3	m4	MP	V%	
1	22.00	22.30	22.10	22.40	22.00	22.20	0.91	0.74
2	22.00	22.00	21.80	21.90	21.50	21.80	0.91	
3	22.00	21.90	22.00	21.80	21.90	21.90	0.45	
4	22.00	22.20	22.60	22.30	22.30	22.35	1.59	
5	22.00	21.90	21.70	22.10	22.20	21.98	0.11	
6	22.00	22.00	22.00	22.10	22.10	22.05	0.23	
7	22.00	22.10	21.70	21.80	21.90	21.88	0.57	
8	22.00	19.80	22.50	22.30	22.00	21.65	1.59	
9	22.00	21.60	22.00	21.80	22.00	21.85	0.68	
10	22.00	22.30	21.90	22.10	21.40	21.93	0.34	

ANEXO 03
ENSAYO DE ALABEO



Tipo de ladrillo : KK YANQUI

Código : I-KK-Y

KK Yanqui	CARA	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD				
		M1 (mm)	M2 (mm)	MP (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)	M4 (mm)	MP (mm)
1	Sup	1.0	1.0	1.0					0
	Inf	1.0	0.0	0.5					0
2	Sup	1.0	0.0	0.5	0.3	0.3			0.3
	Inf	1.0	0.0	0.5					0
3	Sup	0.0	0.0	0.0	0.5				0.5
	Inf	1.5	0.5	1.0					0
4	Sup	1.0	0.5	0.8					0
	Inf		1.5	1.5	0.3				0.3
5	Sup	0.5	0.5	0.5					0
	Inf		1.0	1.0	0.0	0.5			0.3
6	Sup		0.0	0.0	0.5	1.0			0.8
	Inf	1.0	0.5	0.8	0.5	0.5			0.5
7	Sup		0.5	0.5					0
	Inf	0.5	0.5	0.5					0
8	Sup	1.5	0.5	1.0					0
	Inf		0.5	0.5	0.5				0.5
9	Sup	1.0	0.5	0.8					0
	Inf		1.0	1.0					0
10	Sup	1.0	0.0	0.5					0
	Inf	1.5	0.5	1.0	0.5				0.5

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE

Código : I-KK-D

KK Diamante	CARA	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD				
		M1 (mm)	M2 (mm)	MP (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)	M4 (mm)	MP (mm)
1	Sup	0.0	0.5	0.3					0
	Inf	1.5	1.0	1.3					0
2	Sup	1.5	1.5	1.5					0
	Inf	0.5	0.5	0.5					0
3	Sup	0.0	0.0	0.0					0
	Inf	2.5	3.0	2.8					0
4	Sup	0.0	0.0	0.0					0
	Inf	1.5	1.5	1.5					0
5	Sup	1.0	1.0	1.0					0
	Inf	0.0	0.0	0.0					0
6	Sup	2.0	2.0	2.0					0
	Inf	0.0	0.0	0.0					0
7	Sup	2.0	1.5	1.8					0
	Inf	0.0	0.0	0.0					0
8	Sup	0.0	0.5	0.3					0
	Inf	2.0	1.5	1.8					0
9	Sup	0.0	0.5	0.3					0
	Inf	2.0	2.0	2.0					0
10	Sup	1.5	2.0	1.8					0
	Inf	0.0	0.5	0.3					0

ANEXO 03
ENSAYO DE ALABEO



Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE

Código : I-P-D

PANDERETA DIAMANTE	CARA	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD				
		M1 (mm)	M2 (mm)	MP (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)	M4 (mm)	MP (mm)
1	Sup	1.0	1.0	1.0					0
	Inf	1.0	1.0	1.0					0
2	Sup	1.0	0.0	0.5					0
	Inf	1.0	1.0	1.0					0
3	Sup	1.0	1.0	1.0					0
	Inf	1.0	1.0	1.0					0
4	Sup	1.5	0.0	0.8					0
	Inf	0.5	1.0	0.8					0
5	Sup	1.5	1.0	1.3					0
	Inf	0.0	1.0	0.5					0
6	Sup	1.5	1.0	1.3					0
	Inf	0.5	1.0	0.8					0
7	Sup	1.0	0.0	0.5					0
	Inf	0.5	1.0	0.8					0
8	Sup	1.0	1.5	1.3					0
	Inf	1.0	1.0	1.0					0
9	Sup	1.0	0.5	0.8					0
	Inf	0.5	1.0	0.8					0
10	Sup	1.5	1.0	1.3					0
	Inf	0.5	1.5	1.0					0

Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

PANDERETA ARTESANAL	CARA	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD				
		M1 (mm)	M2 (mm)	MP (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)	M4 (mm)	MP (mm)
1	Sup	1.0		1.0	1.0		0.5	1.0	0.8
	Inf	1.0		1.0	1.5				1.5
2	Sup			0	0.5	0.5	0.5		0.5
	Inf	1.0	1.5	1.3	1.0				1.0
3	Sup		1.0	1.0	0.5				0.5
	Inf	0.5		0.5	0.5				0.5
4	Sup	1.0		1.0	0.5				0.5
	Inf			0	1.0	1.0			1.0
5	Sup	1.0		1.0	2.0				2.0
	Inf	1.0		1.0	0.5	1.0			0.8
6	Sup	0.5		0.5	2.0	0.5			1.3
	Inf	0.5	1.0	0.8					0
7	Sup	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5		0.7
	Inf	2.0	2.5	2.3	1.0				1.0
8	Sup			0	0.5	1.0	1.5		1.0
	Inf	1.5	1.0	1.3	2.0				2.0
9	Sup	1.0	1.0	1.0	0.5				0.5
	Inf	1.0	1.5	1.3	2.0	0.5			1.3
10	Sup	1.0	1.0	1.0	0.5				0.5
	Inf	1.0		1.0	1.0	1.0			1.0

ANEXO 03
ENSAYO DE ALABEO



Tipo de ladrillo :ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

Artesanal KK Yarabamba	CARA	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD				
		M1 (mm)	M2 (mm)	MP (mm)	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)	M4 (mm)	MP (mm)
1	Sup	1.5	1.0	1.3	1.0				1.0
	Inf	0.0	2.5	1.3	2.5	3.0	1.0		2.2
2	Sup	2.0	1.5	1.8	3.0				3.0
	Inf	0.5	0.0	0.3	1.5	0.5	1.0	1.0	1.0
3	Sup	1.0	1.0	1.0					0
	Inf	1.0	0.0	0.5	2.0	2.0			2.0
4	Sup	1.0	0.5	0.8	2.0	1.0	1.0	2.0	1.5
	Inf	1.5	2.0	1.8	1.0				1.0
5	Sup	2.0	2.0	2.0	3.0	2.5			2.8
	Inf	2.0	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0		1.7
6	Sup	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0			0.5
	Inf	1.0	1.0	1.0	4.5	4.0			4.3
7	Sup	1.5	2.0	1.8	0.0	0.0			0.0
	Inf	1.0	1.0	1.0	3.0	1.5	1.0	3.0	2.1
8	Sup	0.5	1.0	0.8	0.0	0.0			0.0
	Inf	0.0	1.0	0.5	2.5	2.5	3.0		2.7
9	Sup	0.5	0.0	0.3	3.0	3.0			3.0
	Inf	1.0	0.0	0.5	0.5	2.0	1.5		1.3
10	Sup	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0			0.5
	Inf	2.0	3.0	2.5	1.0	1.0			1.0

ANEXO 04
ENSAYO DE ABSORCIÓN EN 24 HORAS



Tipo de ladrillo : KK YANQUI

CODIGO : I-KK-Y

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
KK Yanqui	1	3949.50	3364.00	17.40%	17.20%
	2	4017.50	3429.00	17.16%	
	3	3984.00	3398.50	17.23%	
	4	3934.50	3354.00	17.31%	
	5	3982.50	3407.50	16.87%	

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE

Código : I-KK-D

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
KK Diamante	6	3585.50	3125.50	14.72%	14.47%
	7	3578.20	3130.80	14.29%	
	8	3567.30	3116.90	14.45%	
	9	3623.00	3166.00	14.43%	
	10	3588.60	3134.70	14.48%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE

Código : I-P-D

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Pandereta Diamante	6	2612.20	2288.20	14.16%	14.01%
	7	2586.40	2274.20	13.73%	
	8	2592.80	2279.70	13.73%	
	9	2621.80	2296.40	14.17%	
	10	2630.50	2302.30	14.26%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Pandereta Artesanal	1	3735.00	3209.50	16.37%	16.01%
	2	3682.00	3181.50	15.73%	
	3	3672.50	3162.00	16.14%	
	4	3688.00	3186.00	15.76%	
	5	3690.50	3180.00	16.05%	

Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Artesanal KK Yarabamba	1	3730.00	3120.50	19.53%	19.00%
	2	3697.00	3086.50	19.78%	
	3	3683.00	3107.50	18.52%	
	4	3672.50	3118.50	17.76%	
	5	3591.50	3007.50	19.42%	

ANEXO 04

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN 05 HORAS



Tipo de ladrillo : KK YANQUI

Código : I-KK-Y

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
KK Yanqui	6	3982.50	3441.50	15.72%	15.82%
	7	3917.50	3390.00	15.56%	
	8	4065.00	3527.50	15.24%	
	9	3939.00	3370.00	16.88%	
	10	3929.00	3396.00	15.69%	

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE

Código : I-KK-D

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
KK Diamante	1	3550.00	3130.70	13.39%	13.71%
	2	3573.80	3144.80	13.64%	
	3	3573.50	3146.90	13.56%	
	4	3564.30	3120.90	14.21%	
	5	3537.70	3110.40	13.74%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE

Código : I-P-D

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Pandereta Diamante	1	2590.00	2289.50	13.13%	13.45%
	2	2603.40	2291.00	13.64%	
	3	2602.60	2292.40	13.53%	
	4	2604.00	2292.80	13.57%	
	5	2598.00	2291.30	13.39%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Pandereta Artesanal	6	3415.00	3194.00	6.92%	15.63%
	7	3417.00	2959.00	15.48%	
	8	3302.00	2735.00	20.73%	
	9	3608.50	3055.00	18.12%	
	10	3476.00	2974.00	16.88%	

Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

TIPO	UNIDAD	PESO HUMEDO	PESO SECO	ABSORCION	Promedio
Artesanal KK Yarabamba	6	3621.00	3109.50	16.45%	18.92%
	7	3620.00	3060.10	18.30%	
	8	3343.00	2770.00	20.69%	
	9	3643.00	3057.00	19.17%	
	10	3432.00	2860.00	20.00%	

ANEXO 05

ENSAYO DE PORCENTAJE DE VACÍOS



Tipo de ladrillo : KK YANQUI
Código : I-KK-Y

AREA DE VACIOS								
KK Yanqui	MEDIDAS					Area Neta (cm ²)	Area Neta %	Clasificacion de Unidades
	Area Bruta (cm ²)	Altura(cm)	Peso de arena (g)	Volumen de vacios (cm ³)	Area de Vacíos (cm ²)			
1	335.44	9.90	2072.50	1349.28	136.29	199.15	59.37	Hueco
2	337.72	10.18	2108.50	1372.72	134.91	202.81	60.05	Hueco
3	334.74	10.18	2075.00	1350.91	132.77	201.97	60.34	Hueco
4	334.85	10.03	2087.50	1359.05	135.57	199.28	59.51	Hueco
5	335.55	10.10	2115.00	1376.95	136.33	199.22	59.37	Hueco
6	337.48	10.18	2132.00	1388.02	136.41	201.06	59.58	Hueco
7	336.04	10.15	2045.00	1331.38	131.17	204.87	60.97	Hueco
8	339.03	10.28	2115.50	1377.28	134.04	204.98	60.46	Hueco
9	338.78	10.08	2089.50	1360.35	135.02	203.76	60.14	Hueco
10	338.19	9.98	2084.00	1356.77	136.02	202.17	59.78	Hueco
PROMEDIO								Hueco

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE
Código : I-KK-D

AREA DE VACIOS								
KK Diamante	MEDIDAS					Area Neta (cm ²)	Area Neta %	Clasificacion de Unidades
	Area Bruta (cm ²)	Altura(cm)	Peso de arena (g)	Volumen de vacios (cm ³)	Area de Vacíos (cm ²)			
1	326.37	9.88	2200.30	1432.49	145.06	181.31	55.55	Hueco
2	327.75	9.95	2165.70	1409.96	141.70	186.05	56.76	Hueco
3	327.16	9.95	2219.40	1444.92	145.22	181.94	55.61	Hueco
4	327.65	9.90	2191.30	1426.63	144.10	183.55	56.02	Hueco
5	326.03	9.83	2120.00	1380.21	140.48	185.55	56.91	Hueco
6	326.22	9.85	2188.60	1424.87	144.66	181.56	55.66	Hueco
7	327.41	9.88	2140.10	1393.29	141.09	186.31	56.91	Hueco
8	324.94	9.85	2146.20	1397.27	141.85	183.08	56.34	Hueco
9	328.10	10.00	2220.00	1445.31	144.53	183.56	55.95	Hueco
10	326.22	9.90	2140.20	1393.36	140.74	185.48	56.86	Hueco
PROMEDIO								Hueco

ANEXO 06

ENSAYO DE SUCCIÓN EN UNIDADES



Tipo de ladrillo : KK YANQUI

Código : I-KK-Y

TIPO	UNIDAD	Area Bruta	Area de huecos	Area efectiva	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO DEL AGUA	SUCCION	Promedio
KK Yanqui	1	335.44	136.29	199.152452	3420.00	3364.00	56.00	1.66%	1.82%
	2	335.44	134.91	200.53256	3494.40	3429.00	65.40	1.91%	
	3	335.44	132.77	202.676039	3463.40	3398.50	64.90	1.91%	
	4	335.44	135.57	199.877717	3415.50	3354.00	61.50	1.83%	
	5	335.44	136.33	199.111757	3467.90	3407.50	60.40	1.77%	

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE

Código : I-KK-D

TIPO	UNIDAD	Area Bruta	Area de huecos	Area efectiva	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO DEL AGUA	SUCCION	Promedio
KK Diamante	1	326.37	145.06	181.308027	3193.50	3130.70	62.80	2.01%	1.96%
	2	326.37	141.70	184.665383	3206.80	3144.80	62.00	1.97%	
	3	326.37	145.22	181.151721	3209.90	3146.90	63.00	2.00%	
	4	326.37	144.10	182.266202	3178.80	3120.90	57.90	1.86%	
	5	326.37	140.48	185.89078	3171.90	3110.40	61.50	1.98%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE

Código : I-P-D

TIPO	UNIDAD	Area Bruta	Area de huecos	Area efectiva	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO DEL AGUA	SUCCION	Promedio
Pandereta Diamante	1	305.8	0	305.8	2358.50	2289.50	69.00	3.01%	2.72%
	2	305.8	0	305.8	2346.00	2291.00	55.00	2.40%	
	3	305.8	0	305.8	2355.90	2292.40	63.50	2.77%	
	4	305.8	0	305.8	2351.80	2292.80	59.00	2.57%	
	5	305.8	0	305.8	2356.20	2291.30	64.90	2.83%	

Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL

Código : A-P

TIPO	UNIDAD	Area Bruta	Area de huecos	Area efectiva	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO DEL AGUA	SUCCION	Promedio
Pandereta Artesanal	1	289.65	0	289.653375	3319.50	3209.50	110.00	3.43%	3.58%
	2	289.65	0	289.653375	3296.80	3181.50	115.30	3.62%	
	3	289.65	0	289.653375	3276.20	3162.00	114.20	3.61%	
	4	289.65	0	289.653375	3307.80	3186.00	121.80	3.82%	
	5	289.65	0	289.653375	3287.80	3180.00	107.80	3.39%	

Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA

Código : A-KK

TIPO	UNIDAD	Area Bruta	Area de huecos	Area efectiva	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO DEL AGUA	SUCCION	Promedio
Artesanal KK Yarabamba	1	283.61	0	283.605	3312.00	3120.50	191.50	6.14%	5.28%
	2	283.61	0	283.605	3222.20	3086.50	135.70	4.40%	
	3	283.61	0	283.605	3249.80	3107.50	142.30	4.58%	
	4	283.61	0	283.605	3303.50	3118.50	185.00	5.93%	
	5	283.61	0	283.605	3168.80	3007.50	161.30	5.36%	

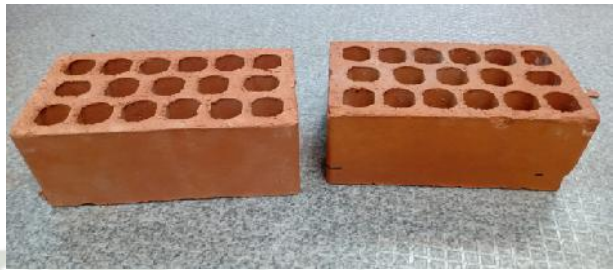
ANEXO 07 ENSAYO DE EFLORESCENCIA



Tipo de ladrillo : KK YANQUI
Código : I-KK-Y
Calificación : Eflorescente



Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE
Código : I-KK-D
Calificación : No Eflorescente



Tipo de ladrillo : Pandereta Diamante
Código : I-P-D
Calificación : Eflorescente



Tipo de ladrillo : Pandereta Artesanal
Código : A-P
Calificación : No Eflorescente



Tipo de ladrillo : Artesanal KK Yarabamba
Código : A-KK
Calificación : No Eflorescente



ANEXO 08

ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS



Tipo de ladrillo : KK YANQUI
Código : I-KK-Y

CODIGO	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL - PILAS DE LADRILLOS									FACTOR DE CORRECCION		RESISTENCIA
	FECHA		EDAD (días)	DIMENSIONES (cm)			Fuerza (kgf)	Area (cm ²)	f'm (kgf/cm ²)	Esbeltez	Factor	f'm corregida (kgf/cm ²)
	ELABORADO	ROTURA		Longitud prom	Ancho prom	Alto prom						
I-KK-Y-1	18/02/2022	18/03/2022	28	24.00	14.00	33.00	26722	336.00	79.53	2.36	0.7804	62.07
I-KK-Y-2	18/02/2022	18/03/2022	28	24.00	14.00	34.00	32297	336.00	96.12	2.43	0.7902	75.96
I-KK-Y-3	18/02/2022	18/03/2022	28	24.00	14.00	33.50	28522	336.00	84.89	2.39	0.7846	66.60

Tipo de ladrillo : KK DIAMANTE
Código : I-KK-D

CODIGO	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL - PILAS DE LADRILLOS									FACTOR DE CORRECCION		RESISTENCIA
	FECHA		EDAD (días)	DIMENSIONES (cm)			Fuerza (kgf)	Area (cm ²)	f'm (kgf/cm ²)	Esbeltez	Factor	f'm corregida (kgf/cm ²)
	ELABORADO	ROTURA		Longitud prom	Ancho prom	Alto prom						
I-KK-D-1	28/02/2022	28/03/2022	28	24.00	14.00	32.50	40041	336.00	119.17	2.32	0.7748	92.33
I-KK-D-2	28/02/2022	28/03/2022	28	24.00	14.00	32.50	39659	336.00	118.03	2.32	0.7748	91.45
I-KK-D-3	28/02/2022	28/03/2022	28	24.00	14.00	32.50	36202	336.00	107.74	2.32	0.7748	83.48

Tipo de ladrillo : PANDERETA DIAMANTE
Código : I-P-D

CODIGO	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL - PILAS DE LADRILLOS									FACTOR DE CORRECCION		RESISTENCIA
	FECHA		EDAD (días)	DIMENSIONES (cm)			Fuerza (kgf)	Area (cm ²)	f'm (kgf/cm ²)	Esbeltez	Factor	f'm corregida (kgf/cm ²)
	ELABORADO	ROTURA		Longitud prom	Ancho prom	Alto prom						
I-P-D-1	28/02/2022	28/03/2022	28	22.00	14.00	33.50	8795	308.00	28.56	2.39	0.7846	22.40
I-P-D-2	28/02/2022	28/03/2022	28	22.00	14.00	33.50	8639	308.00	28.05	2.39	0.7846	22.01
I-P-D-3	28/02/2022	28/03/2022	28	22.00	14.00	33.50	7334	308.00	23.81	2.39	0.7846	18.68

Tipo de ladrillo : PANDERETA ARTESANAL
Código : A-P

CODIGO	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL - PILAS DE LADRILLOS									FACTOR DE CORRECCION		RESISTENCIA
	FECHA		EDAD (días)	DIMENSIONES (cm)			Fuerza (kgf)	Area (cm ²)	f'm (kgf/cm ²)	Esbeltez	Factor	f'm corregida (kgf/cm ²)
	ELABORADO	ROTURA		Longitud prom	Ancho prom	Alto prom						
A-P-1	18/02/2022	18/03/2022	28	20.00	14.00	30.00	2936	280.00	10.49	2.14	0.7496	7.86
A-P-2	18/02/2022	18/03/2022	28	20.00	14.00	31.00	2728	280.00	9.74	2.21	0.7594	7.40
A-P-3	18/02/2022	18/03/2022	28	20.00	14.00	30.50	4488	280.00	16.03	2.18	0.7552	12.10

Tipo de ladrillo : ARTESANAL KK YARABAMBA
Código : A-KK

CODIGO	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL - PILAS DE LADRILLOS									FACTOR DE CORRECCION		RESISTENCIA
	FECHA		EDAD (días)	DIMENSIONES (cm)			Fuerza (kgf)	Area (cm ²)	f'm (kgf/cm ²)	Esbeltez	Factor	f'm corregida (kgf/cm ²)
	ELABORADO	ROTURA		Longitud prom	Ancho prom	Alto prom						
A-KK-1	18/02/2022	18/03/2022	28	22.00	12.50	24.50	7792	275.00	28.33	1.96	0.7200	20.40
A-KK-2	18/02/2022	18/03/2022	28	22.00	12.50	25.00	5069	275.00	18.43	2	0.7300	13.46
A-KK-3	18/02/2022	18/03/2022	28	22.00	12.50	24.50	8815	275.00	32.05	1.96	0.7200	23.08

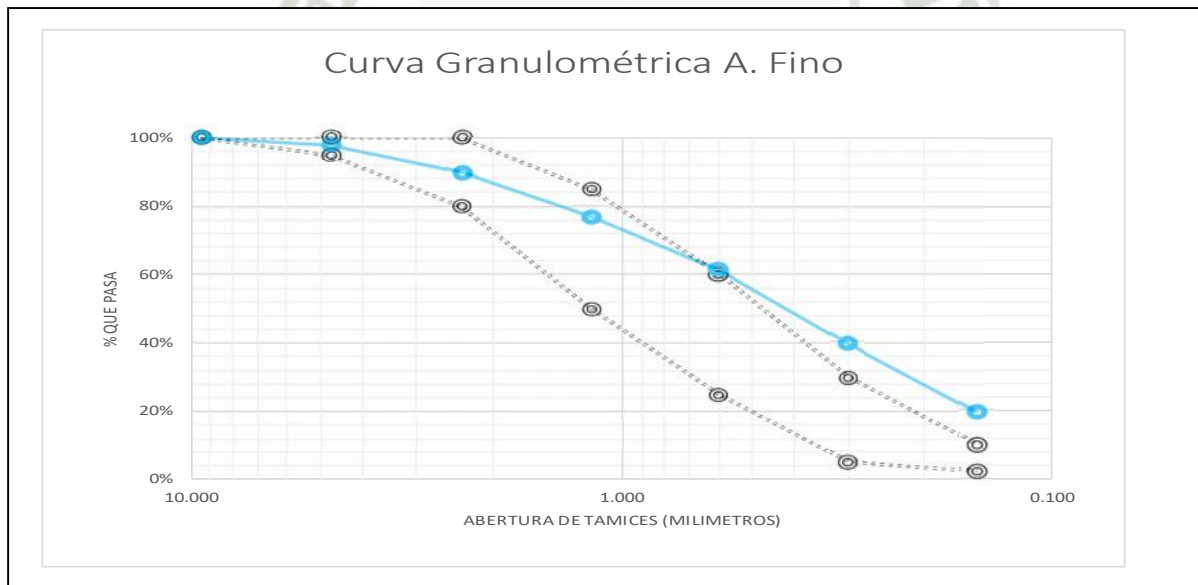
ANEXO 09

Análisis granulométrico Ag. Fino



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

PESO INICIAL DE LA MUESTRA = 1996.5gr					
TAMIZ		Peso Retenido (g)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 04	4.750	44.70	2.24	2.24	97.76
N° 08	2.360	159.30	7.98	10.22	89.78
N° 16	1.180	257.40	12.89	23.11	76.89
N° 30	0.600	311.90	15.62	38.73	61.27
N° 50	0.300	433.90	21.73	60.47	39.53
N° 100	0.150	401.50	20.11	80.58	19.42
N° 200	0.075	197.50	9.89	90.47	9.53
FONDO		190.30	9.53	100.00	0.00
TOTAL		1996.50	100.00	-	-



MODULO DE FINEZA

$$MF = \frac{\sum \%retenido_acumulado(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

TAMIZ		Peso Retenido (Kg)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 04	4.750	44.70	2.24	2.24	97.76
N° 08	2.360	159.30	7.98	10.22	89.78
N° 16	1.180	257.40	12.89	23.11	76.89
N° 30	0.600	311.90	15.62	38.73	61.27
N° 50	0.300	433.90	21.73	60.47	39.53
N° 100	0.150	599.00	30.00	90.47	9.53

MODULO DE FINEZA = 2.25

ANEXO 09

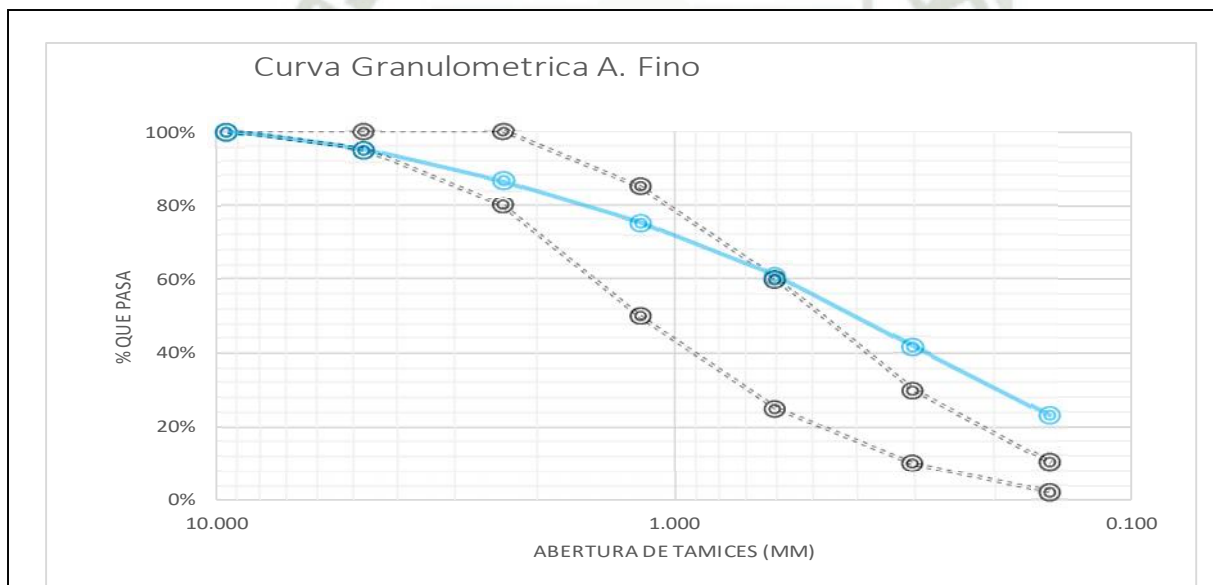
Análisis granulométrico Ag. Fino



Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Fino

PESO INICIAL DE LA MUESTRA = 1153.7 gr

TAMIZ		Peso Retenido (g)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 04	4.750	58.10	5.04	5.04	94.96
N° 08	2.360	96.70	8.38	13.42	86.58
N° 16	1.180	130.60	11.32	24.74	75.26
N° 30	0.600	165.30	14.33	39.07	60.93
N° 50	0.300	224.30	19.44	58.51	41.49
N° 100	0.150	215.50	18.68	77.19	22.81
N° 200	0.075	155.60	13.49	90.67	9.33
FONDO		107.60	9.33	100.00	0.00
TOTAL		1153.70	100.00	-	-



MODULO DE FINEZA

$$MF = \frac{\sum \% \text{retenido}_{\text{acumulado}}(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{1}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

TAMIZ		Peso Retenido (Kg)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 04	4.750	58.10	5.04	5.04	94.96
N° 08	2.360	96.70	8.38	13.42	86.58
N° 16	1.180	130.60	11.32	24.74	75.26
N° 30	0.600	165.30	14.33	39.07	60.93
N° 50	0.300	224.30	19.44	58.51	41.49
N° 100	0.150	371.10	32.17	90.67	9.33

MODULO DE FINEZA = 2.31

ANEXO 10

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCION



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Muestra seca	g	2331
b	Muestra en estado SSS	g	2410
c	Muestra SSS sumergida	g	1429
$d = a/(a-c)$	Peso especifico aparente	g/ml	2.5843
$e = a/(b-c)$	Peso especifico	g/ml	2.3761
$f = (b-a)/a \times 100$	Absorción	%	3.39

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	muestra seca	g	495.1
b	fiola + muestra + agua	g	963.8
c	fiola + agua	g	655.2
$d = a/(a-(b-c))$	Peso especifico	g/ml	2.6547
$e = (500-a)/a \times 100$	Abosrcion	%	0.99

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Muestra seca	g	2418.5
b	Muestra en estado SSS	g	2513
c	Muestra SSS sumergida	g	1460
$d = a/(a-c)$	Peso especifico aparente	g/ml	2.5232
$e = a/(b-c)$	Peso especifico	g/ml	2.2968
$f = (b-a)/a \times 100$	Absorción	%	3.91

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	muestra seca	g	496.6
b	fiola + muestra + agua	g	962.9
c	fiola + agua	g	659
$d = a/(a-(b-c))$	Peso especifico	g/ml	2.5771
$e = (500-a)/a \times 100$	Abosrcion	%	0.68

ANEXO 11

ENSAYO DE PESO SUELTO Y COMPACTADO



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso
Ensayo : Peso Unitario Suelto

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Suelto (kg/m3)
-	Peso del recipiente vacío	1.649	-	3.363	0.003	1187.752
Ensayo 1	Peso material + recipiente	5.041	3.392			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	4.966	3.317			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	5.03	3.381			

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino
Ensayo : Peso Unitario Suelto

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Suelto (kg/m3)
-	Peso del recipiente vacío	1.649	-	4.395	0.003	1552.082
Ensayo 1	Peso material + recipiente	6.0095	4.3605			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	6.0295	4.3805			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	6.093	4.444			

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso
Ensayo : Peso Unitario Compactado

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Compactado
-	Peso del recipiente vacío	1.649	-	3.894	0.003	1375.038
Ensayo 1	Peso material + recipiente	5.623	3.974			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	5.458	3.809			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	5.547	3.898			

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino
Ensayo : Peso Unitario Compactado

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Compactado
-	Peso del recipiente vacío	1.649	-	4.884	0.003	1724.771
Ensayo 1	Peso material + recipiente	6.5055	4.8565			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	6.5415	4.8925			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	6.552	4.903			

ANEXO 11

ENSAYO DE PESO SUELTO Y COMPACTADO



Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Grueso
Ensayo : Peso Unitario Suelto

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Suelto (kg/m3)
-	Peso del recipiente vacío	1.725	-	3.746	0.003	1322.890
Ensayo 1	Peso material + recipiente	5.519	3.794			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	5.473	3.748			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	5.421	3.696			

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Fino
Ensayo : Peso Unitario Suelto

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Suelto (kg/m3)
-	Peso del recipiente vacío	1.725	-	4.398	0.003	1553.024
Ensayo 1	Peso material + recipiente	6.125	4.4			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	6.1215	4.3965			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	6.1215	4.3965			

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Grueso
Ensayo : Peso Unitario Compactado

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Compactado
-	Peso del recipiente vacío	1.725	-	3.818	0.003	1348.198
Ensayo 1	Peso material + recipiente	5.623	3.898			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	5.458	3.733			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	5.547	3.822			

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Fino
Ensayo : Peso Unitario Compactado

Nro de ensayo	Descripcion	Peso (kg)	Peso del material (kg)	Peso promedio (kg)	Volumen del Recipiente (m3)	Peso Unitario Compactado
-	Peso del recipiente vacío	1.725	-	4.844	0.003	1710.586
Ensayo 1	Peso material + recipiente	6.522	4.797			
Ensayo 2	Peso material + recipiente	6.583	4.858			
Ensayo 3	Peso material + recipiente	6.6015	4.8765			

ANEXO 12
ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Peso de Bandeja	g	340.00
b	Peso muestra humeda + bandeja	g	2252.00
c	Peso muestra seca + bandeja	g	2250.00
d = b-c	Peso del agua	g	2.00
e = c-a	Peso de muestra seca	g	1910.00
w = d/e	Contenido de humedad	%	0.10

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Peso de Bandeja	g	340.50
b	Peso muestra humeda + bandeja	g	2497.50
c	Peso muestra seca + bandeja	g	2488.50
d = b-c	Peso del agua	g	9.00
e = c-a	Peso de muestra seca	g	2148.00
w = d/e	Contenido de humedad	%	0.42

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Peso de Bandeja	g	340.00
b	Peso muestra humeda + bandeja	g	2246.50
c	Peso muestra seca + bandeja	g	2243.00
d = b-c	Peso del agua	g	3.50
e = c-a	Peso de muestra seca	g	1903.00
w = d/e	Contenido de humedad	%	0.18

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Valor
a	Peso de Bandeja	g	372.00
b	Peso muestra humeda + bandeja	g	2972.00
c	Peso muestra seca + bandeja	g	2966.00
d = b-c	Peso del agua	g	6.00
e = c-a	Peso de muestra seca	g	2594.00
w = d/e	Contenido de humedad	%	0.23

ANEXO 13
MATERIAL PASANTE POR MALLA #200



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Resultado
a	Peso de muestra seca	gr	2758
b	Peso de muestra lavada	gr	2731
$c = (a-b)/a*100$	% Pasante de material fino	%	0.98

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Resultado
a	Peso de muestra seca	gr	300
b	Peso de muestra lavada	gr	267.2
$c = (a-b)/a*100$	% Pasante de material fino	%	10.93

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Grueso

Variable	Descripcion	Unidad	Resultado
a	Peso de muestra seca	gr	2761
b	Peso de muestra lavada	gr	2713
$c = (a-b)/a*100$	% Pasante de material fino	%	1.74

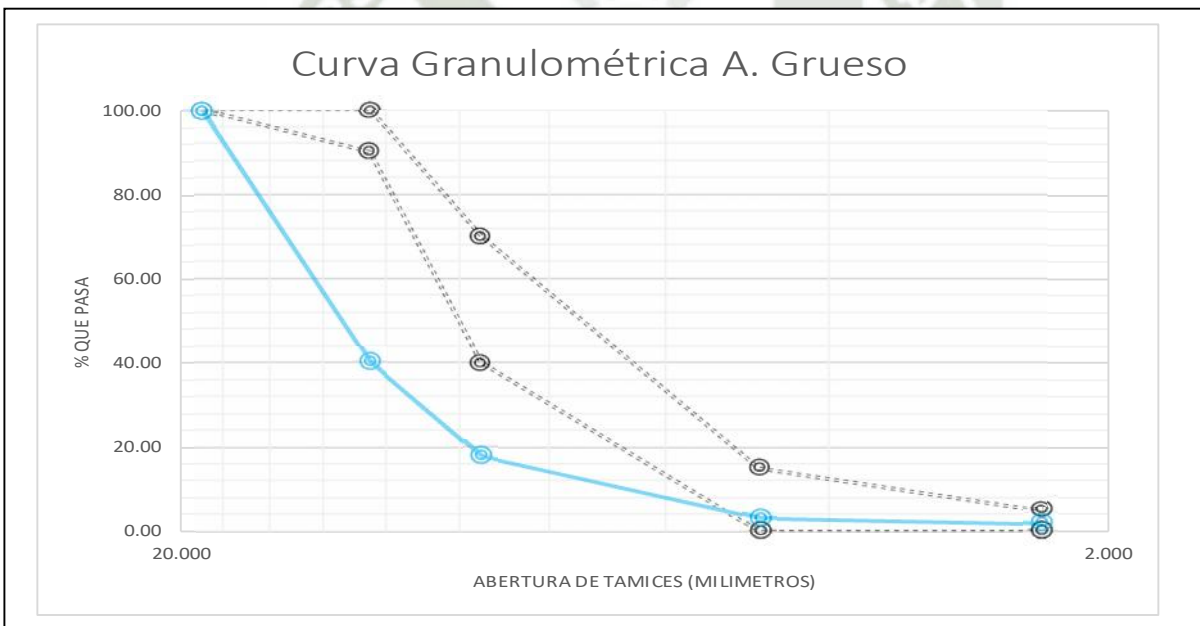
Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Fino

Variable	Descripcion	Unidad	Resultado
a	Peso de muestra seca	gr	300
b	Peso de muestra lavada	gr	259.3
$c = (a-b)/a*100$	% Pasante de material fino	%	13.57

ANEXO 14 Analisis granulometrico Ag. Grueso	
--	---

Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

PESO INICIAL DE LA MUESTRA = 2.816 Kg					
TAMIZ		Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	1684.60	59.82	59.82	40.18
3/8"	9.51	631.60	22.43	82.24	17.76
# 4	4.75	413.50	14.68	96.93	3.07
# 8	2.36	37.20	1.32	98.25	1.75
# 16	1.18	9.10	0.32	98.57	1.43
FONDO		40.30	1.43	100.00	0.00
TOTAL		2816.30	100.00	-	-



MODULO DE FINEZA

$$MF = \frac{\sum \%retenido_acumulado(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

TAMIZ		Peso Retenido (Kg)	Peso Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)
Pulg.	mm			
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.70	984.00	34.94	34.94
3/8"	9.51	559.00	19.85	54.79
# 4	4.75	392.00	13.92	68.71
# 8	2.36	48.00	1.70	70.41
# 16	1.18	21.00	0.75	71.16
30		0.00	0.00	

MODULO DE FINEZA = 5.65

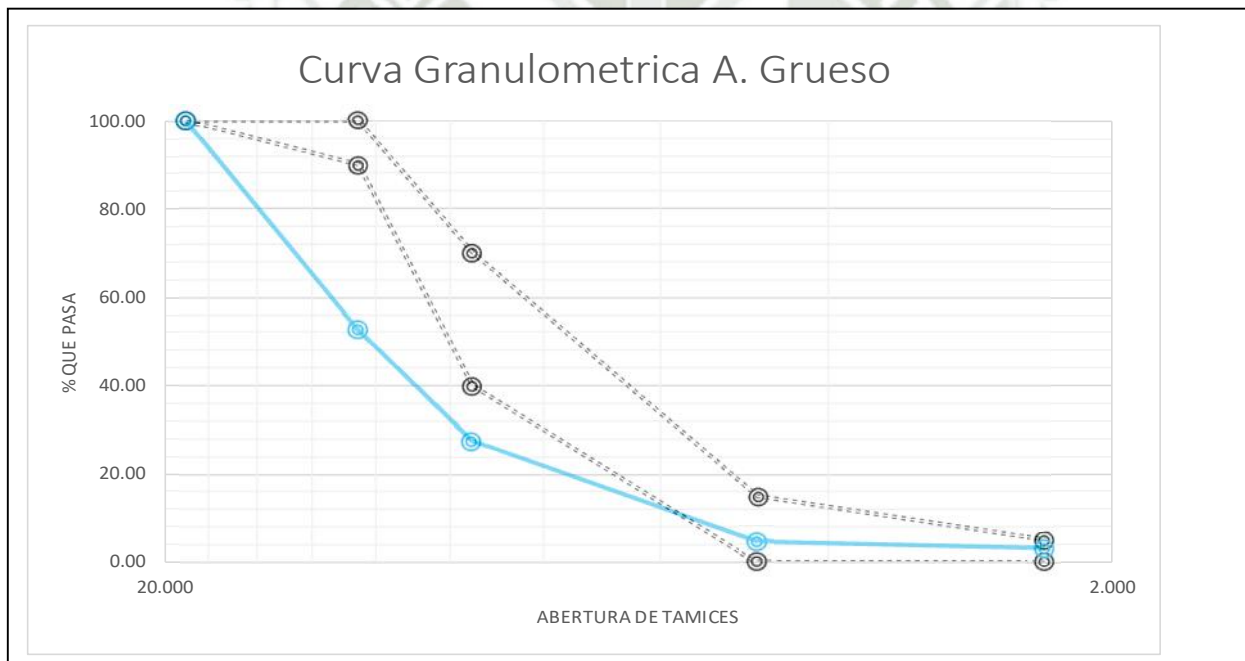
ANEXO 14

Análisis granulométrico Ag. Grueso



Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Grueso

PESO INICIAL DE LA MUESTRA = 2.38 Kg					
TAMIZ		Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)	Pasante Acomulado (%)
Pulg.	mm				
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	1128.10	47.37	47.37	52.63
3/8"	9.51	599.20	25.16	72.53	27.47
# 4	4.75	544.40	22.86	95.39	4.61
# 8	2.36	35.90	1.51	96.90	3.10
# 16	1.18	12.30	0.52	97.42	2.58
FONDO		61.50	2.58	100.00	0.00
TOTAL		2381.40	100.00	-	-



MODULO DE FINEZA

$$MF = \frac{\sum \% \text{retenido_acumulado}(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

TAMIZ		Peso Retenido (Kg)	Peso Retenido (%)	Retenido Acomulado (%)
Pulg.	mm			
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.70	350.00	14.70	14.70
3/8"	9.51	633.00	26.58	41.28
# 4	4.75	1144.00	48.04	89.32
# 8	2.36	34.00	1.43	90.74
# 16	1.18	6.00	0.25	91.00

MODULO DE FINEZA = 6.12

ANEXO 15
ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES



Cantera : San Jeronimo
Ubicación : Distrito de Mariano Melgar
Muestra : Agregado Grueso

	Tipo de gradacion	B
	Numero de esferas	11
a	Peso pasante Tamiz 3/4"	2503.5
b	Peso pasante Tamiz 1/2"	2502
c	Peso inicial	5005.5
d	Peso final	2895
(c-d/c)	Porcentaje de desgaste	42.16%

Cantera : Chiguata
Ubicación : Distrito de Chiguata
Muestra : Agregado Grueso

	Tipo de gradacion	B
	Numero de esferas	11
a	Peso pasante Tamiz 3/4"	2506
b	Peso pasante Tamiz 1/2"	2502
c	Peso inicial	5008
d	Peso final	2900.5
(c-d/c)	Porcentaje de desgaste	42.08%

ANEXO 16

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - ACI



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 175
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera San Jeronimo
 Ag. Fino : Cantera San Jeronimo
 Cemento : Yura 1P
 Método : ACI

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04
peso especifico (kg/m ³)	2654.70	2376.10
modulo de fineza	2.25	5.65
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.98	3.39
% humedad natural	0.42	0.10

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida f'c: 175+70 = 245 kgf/cm²
- Contenido de aire (TABLA 2) Aire: 2.5 %
- Contenido de agua (TABLA 1) Agua: 228 L/m³
- Relacion agua-cemento (TABLA 5) a/c: 0.628
- Contenido de cemento Cemento: 363.06 kg
- Peso del Agregado Grueso (TABLA 4) Ag. Grueso: 831.89 kg/m³
- Vol. absoluto para obtener el Vol. del Ag. Fino

Cemento	: 0.127	m ³
Agua	: 0.228	m ³
Aire incorp.	: 0.025	m ³
Vol. Ag. Grueso	: 0.35	m ³
Sumatoria	: 0.730	m ³
Vol. Ag. Fino	: 0.270	m ³
- Peso del agregado fino Ag. Fino: 715.44 kg/m³
- Diseño en estado seco

Cemento	: 363.06	kg
Ag. Fino	: 715.44	kg
Ag. Grueso	: 831.89	kg
Agua	: 228	litros
- Correccion por humedad

Ag. Fino	: 718.45	kg
Ag. Grueso	: 832.73	kg
- Aporte de agua a la mezcla

Ag. Fino	: -4.006	L
Ag. Grueso	: -27.369	L
Sumatoria	: -31.376	L

ANEXO 16

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - ACI**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³ de concreto

Cemento	: 363.06	kg
Ag. Fino	: 718.45	kg
Ag. Grueso	: 832.73	kg
Agua	: 259.376	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.98
Ag. Grueso	: 2.29
Agua	: 0.71

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³ de concreto

Cemento	: 9.11	pie ³
Ag. Fino	: 16.58	pie ³
Ag. Grueso	: 24.76	pie ³
Agua	: 8.74	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.82
Ag. Grueso	: 2.72
Agua	: 0.96

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 84.1	kg
Ag. Grueso	: 97.48	kg
Agua	: 30.36	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 2.3	baldes
Ag. Grueso	: 3.5	baldes
Agua	: 1.2	baldes

ANEXO 17

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - ACI



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 175
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera Chiguata
 Ag. Fino : Cantera Chiguata
 Cemento : Yura 1P
 Método : ACI

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1710.59	1348.20
peso especifico (kg/m ³)	2577.10	2296.77
modulo de fineza	2.31	6.12
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.68	3.91
% humedad	0.23	0.18

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida f'c: 175+70 = 245 kgf/cm²
- Contenido de aire (TABLA 2) Aire: 2.5 %
- Contenido de agua (TABLA 1) Agua: 228 L/m³
- Relacion agua-cemento (TABLA 5) a/c: 0.628
- Contenido de cemento Cemento: 363.06 kg
- Peso del Agregado Grueso (TABLA 4) Ag. Grueso: 807.57 kg/m³
- Vol. absoluto para obtener el Vol. del Ag. Fino

Cemento	: 0.127	m ³
Agua	: 0.228	m ³
Aire incorp.	: 0.025	m ³
Vol. Ag. Grueso	: 0.352	m ³
Sumatoria	: 0.732	m ³
Vol. Ag. Fino	: 0.268	m ³
- Peso del agregado fino Ag. Fino: 690.66 kg/m³
- Diseño en estado seco

Cemento	: 363.06	kg
Ag. Fino	: 690.66	kg
Ag. Grueso	: 807.57	kg
Agua	: 228	litros
- Correccion por humedad

Ag. Fino	: 692.25	kg
Ag. Grueso	: 809.02	kg
- Aporte de agua a la mezcla

Ag. Fino	: -3.108	L
Ag. Grueso	: -30.12	L
Sumatoria	: -33.23	L

ANEXO 17

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - ACI



RESULTADOS

1. Diseño corregido por humedad en Peso

Para 1 m³

Cemento	: 363.06	kg
Ag. Fino	: 692.25	kg
Ag. Grueso	: 809.024	kg
Agua	: 261.23	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.91
Ag. Grueso	: 2.23
Agua	: 0.72

2. Diseño en Volúmen

Para 1 m³

Cemento	: 9.11	pie ³
Ag. Fino	: 15.95	pie ³
Ag. Grueso	: 21.60	pie ³
Agua	: 8.80	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.75
Ag. Grueso	: 2.37
Agua	: 0.97

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 81.04	kg
Ag. Grueso	: 94.71	kg
Agua	: 25.2	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 2.2	baldes
Ag. Grueso	: 3.0	baldes
Agua	: 1.2	baldes

ANEXO 18

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - MF



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 175
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera San Jeronimo
 Ag. Fino : Cantera San Jeronimo
 Cemento : Yura 1P
 Método : Módulo de Fineza

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04
peso especifico (kg/m ³)	2654.70	2376.10
modulo de fineza	2.25	5.65
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.98	3.39
% humedad natural	0.42	0.10

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida (TABLA 1) $f'c: 175+70 = 245 \text{ kgf/cm}^2$
- Volumen unitario de agua (TABLA 3) Agua: 228 L/m³
- Contenido de aire (TABLA 4 Ó 5) Aire: 2.5 %
- Relacion agua-cemento (TABLA 6, 7 u 8)
 - Tabla 6: por resistencia a/c: 0.628
 - Tabla 7: por durabilidad por agua cantidad cemento: 363.06 kg/m³
 - factor cemento: 8.6 bolsas/m³
- Volúmen absoluto de pasta (cemento + agua + aire)

Factor cemento	363 kg	: 0.13	m ³
Peso especifico del cemento	2850 kg/m ³		
Volúmen unitario del agua	228 L	: 0.228	m ³
Peso especifico del agua	1000 L/m ³		
Contenido de aire	2.5 %	: 0.025	m ³
	TOTAL	: 0.383	m³
- Volúmen absoluto global

Vol. Absoluto global = 1 - Vol. Pasta	1 - 0.383	: 0.617	m ³
---------------------------------------	-----------	---------	----------------
- Cálculo del valor de Modulo de fineza de la combinacion de agregados (TABLA 9)

Factor cemento : 8.6 bolsas/m ³	Valor de M : 4.658
--	--------------------
- Grado de incidencia del Agregado Fino y Grueso (FORMULA #5)

Mf : 2.25	rf: % Ag Fino :	$\frac{Mg - M}{Mg - Mf} \times 100$	% Ag. Fino: : 29.17%
Mg : 5.65			
M : 4.7	rg: % Ag. Grueso:	1 - % Ag. Fino	% Ag. Grueso: : 70.82%

ANEXO 18

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - MF



9. Volumen absoluto de los agregados

Volumen del agregado fino: $r_f \times$ Volumen absoluto global Vol A.F. : 0.18 m³

Volumen del agregado grueso: $r_g \times$ Volumen absoluto global Vol A.G. : 0.437 m³

10. Peso seco de los agregados

Peso seco A.F. = Vol. Abs. A.F. \times Peso específico A.F. Peso A. F. : 477.85 kg

Peso seco A.G. = Vol. Abs. A.G. \times Peso específico A.G. Peso A.G. : 1039.25 kg

11. Diseño en estado seco

Cemento	: 364	kg
Ag. Fino	: 478	kg
Ag. Grueso	: 1039	kg
Agua	: 228	litros

12. Corrección por humedad

Agregado fino	humedad	: 0.42%
	peso húmedo	: 480 kg

Agregado grueso	humedad	: 0.10%
	peso húmedo	: 1040 kg

Humedad superficial del A.F. (humedad - absorcion)	absorción	: 0.98%
	corrección	: -0.56%

Humedad superficial del A.G. (humedad - absorcion)	absorción	: 3.39%
	corrección	: -3.29%

Aporte de humedad del A.F. (corrección \times peso seco) : -2.68 litros

Aporte de humedad del A.G. (corrección \times peso seco) : -34.18 litro
: -37 litros

Agua efectiva 228 - (-37) : 265 litros

ANEXO 18

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - MF**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³

Cemento	: 364	kg
Ag. Fino	: 480	kg
Ag. Grueso	: 1040	kg
Agua	: 265	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.32
Ag. Grueso	: 2.86
Agua	: 0.728

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³

Cemento	: 9.10	pie ³
Ag. Fino	: 10.50	pie ³
Ag. Grueso	: 31.60	pie ³
Agua	: 8.90	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.15
Ag. Grueso	: 3.48
Agua	: 0.98

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 53.55	kg
Ag. Grueso	: 123.68	kg
Agua	: 30.81	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 1.5	baldes
Ag. Grueso	: 4.5	baldes
Agua	: 1.3	baldes

s

ANEXO 19

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 175
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera Chiguata
 Ag. Fino : Cantera Chiguata
 Cemento : Yura 1P
 Método : Módulo de Fineza

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1710.59	1348.20
peso especifico (kg/m ³)	2577.10	2296.77
modulo de fineza	2.31	6.12
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.68	3.91
% humedad	0.23	0.18

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida (TABLA 1) $f'c: 175 + 70 = 245 \text{ kgf/cm}^2$
- Volumen unitario de agua (TABLA 3) Agua: 228 L/m³
- Contenido de aire (TABLA 4 Ó 5) Aire: 2.5 %
- Relacion agua-cemento (TABLA 6, 7 u 8)
 - Tabla 6: por resistencia a/c: 0.628
 - Tabla 7: por durabilidad por agua cantidad cemento: 363.06 kg/m³
 - factor cemento: 8.6 bolsas/m³
- Volúmen absoluto de pasta (cemento + agua + aire)

Factor cemento	<u>363 kg</u>	: 0.13	m ³
Peso especifico del cemento	2850 kg/m ³		
Volúmen unitario del agua	<u>228 L</u>	: 0.228	m ³
Peso especifico del agua	1000 L/m ³		
Contenido de aire	2.5 %	: 0.025	m ³
	TOTAL	: 0.383	m³
- Volúmen absoluto global

Vol. Absoluto global = 1 - Vol. Pasta	1 - 0.403	: 0.617	m ³
---------------------------------------	-----------	---------	----------------
- Cálculo del valor de Modulo de fineza de la combinacion de agregados (TABLA 9)

Factor cemento : 8.6 bolsas/m ³	Valor de M	: 4.658	
--	------------	---------	--
- Grado de incidencia del Agregado Fino y Grueso (FORMULA #5)

Mf : 2.31	rf: % Ag Fino :	$\frac{Mg - M}{Mg - Mf} \times 100$	% Ag. Fino:	: 38.37%
Mg : 6.12				
M : 4.7	rg: % Ag. Grueso:	1 - % Ag. Fino	% Ag. Grueso:	: 61.63%

ANEXO 19
DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF



9. Volumen absoluto de los agregados

Volumen del agregado fino: $r_f \times$ Volumen absoluto global Vol A.F. : 0.237 m³

Volumen del agregado grueso: $r_g \times$ Volumen absoluto global Vol A.G. : 0.38 m³

10. Peso seco de los agregados

Peso seco A.F. = Vol. Abs. A.F. x Peso específico A.F. Peso A. F. : 610.77 kg

Peso seco A.G. = Vol. Abs. A.G. x Peso específico A.G. Peso A.G. : 872.78 kg

11. Diseño en estado seco

Cemento	: 364	kg
Ag. Fino	: 611	kg
Ag. Grueso	: 873	kg
Agua	: 228	litros

12. Corrección por humedad

Agregado fino	humedad	: 0.23%
	peso húmedo	: 612 kg

Agregado grueso	humedad	: 0.18%
	peso húmedo	: 875kg

Humedad superficial del A.F. (humedad - absorcion)	absorción	: 0.68%
	corrección	: -0.45%

Humedad superficial del A.G. (humedad - absorcion)	absorción	: 3.91%
	corrección	: -3.73%

Aporte de humedad del A.F. (corrección x peso seco)	: -2.75 litros
---	----------------

Aporte de humedad del A.G. (corrección x peso seco)	: <u>-32.56 litro</u>
	: -35 litros

Agua efectiva	216 - (-35)	: 263 litros
---------------	-------------	--------------

ANEXO 19

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF



RESULTADOS

1. Diseño corregido por humedad en Peso

Para 1 m³

Cemento	: 364	kg
Ag. Fino	: 612	kg
Ag. Grueso	: 875	kg
Agua	: 263	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.68
Ag. Grueso	: 2.4
Agua	: 0.72

2. Diseño en Volúmen

Para 1 m³

Cemento	: 9.10	pie ³
Ag. Fino	: 13.5	pie ³
Ag. Grueso	: 24.0	pie ³
Agua	: 8.90	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.49
Ag. Grueso	: 2.62
Agua	: 0.98

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 71.4	kg
Ag. Grueso	: 102	kg
Agua	: 30.58	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 1.9	baldes
Ag. Grueso	: 3.4	baldes
Agua	: 1.3	baldes

ANEXO 20

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - ACI**REQUERIMIENTOS**

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 210
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera San Jeronimo
 Ag. Fino : Cantera San Jeronimo
 Cemento : Yura 1P
 Método : ACI

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04
peso especifico (kg/m ³)	2654.70	2376.10
modulo de fineza	2.25	5.65
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.98	3.39
% humedad natural	0.42	0.10

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida $f_c: 210 + 84 = 294 \text{ kgf/cm}^2$
- Contenido de aire (TABLA 2) Aire: 2.5 %
- Contenido de agua (TABLA 1) Agua: 228 L/m³
- Relacion agua-cemento (TABLA 5) a/c: 0.558
- Contenido de cemento Cemento: 408.60 kg
- Peso del Agregado Grueso (TABLA 4) Ag. Grueso: 831.89 kg/m³
- Vol. absoluto para obtener el Vol. del Ag. Fino

Cemento	: 0.143	m ³
Agua	: 0.228	m ³
Aire incorp.	: 0.025	m ³
Vol. Ag. Grueso	: 0.35	m ³
Sumatoria	: 0.746	m ³
Vol. Ag. Fino	: 0.254	m ³
- Peso del agregado fino Ag. Fino: 673.02 kg/m³
- Diseño en estado seco

Cemento	: 408.60	kg
Ag. Fino	: 673.02	kg
Ag. Grueso	: 831.89	kg
Agua	: 228	litros
- Correccion por humedad

Ag. Fino	: 675.847	kg
Ag. Grueso	: 832.73	kg
- Aporte de agua a la mezcla

Ag. Fino	: -3.769	L
Ag. Grueso	: -27.369	L
Sumatoria	: -31.138	L

ANEXO 20

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - ACI**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³ de concreto

Cemento	: 408.60	kg
Ag. Fino	: 675.84	kg
Ag. Grueso	: 832.73	kg
Agua	: 259.14	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.65
Ag. Grueso	: 2.04
Agua	: 0.63

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³ de concreto

Cemento	: 9.6	bol
Ag. Fino	: 15.38	pie ³
Ag. Grueso	: 24.76	pie ³
Agua	: 9.15	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.6
Ag. Grueso	: 2.58
Agua	: 0.95

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 70.13	kg
Ag. Grueso	: 86.70	kg
Agua	: 26.78	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 2.10	baldes
Ag. Grueso	: 3.3	baldes
Agua	: 1.2	baldes

ANEXO 21

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - ACI



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 210
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera Chiguata
 Ag. Fino : Cantera Chiguata
 Cemento : Yura 1P
 Método : ACI

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1710.59	1348.20
peso especifico (kg/m ³)	2577.10	2296.77
modulo de fineza	2.31	6.12
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.68	3.91
% humedad	0.23	0.18

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida f'c: 210+84 = 294 kgf/cm²
- Contenido de aire (TABLA 2) Aire: 2.5 %
- Contenido de agua (TABLA 1) Agua: 228 L/m³
- Relacion agua-cemento (TABLA 5) a/c: 0.558
- Contenido de cemento Cemento: 408.6 kg
- Peso del Agregado Grueso (TABLA 4) Ag. Grueso: 807.57 kg/m³
- Vol. absoluto para obtener el Vol. del Ag. Fino

	Cemento	: 0.143	m ³
	Agua	: 0.228	m ³
	Aire incorp.	: 0.025	m ³
	Vol. Ag. Grueso	: 0.352	m ³
	Sumatoria	: 0.748	m ³
	Vol. Ag. Fino	: 0.252	m ³
- Peso del agregado fino Ag. Fino: 649.48 kg/m³
- Diseño en estado seco

	Cemento	: 408.60	kg
	Ag. Fino	: 649.48	kg
	Ag. Grueso	: 807.57	kg
	Agua	: 228	litros
- Correccion por humedad

	Ag. Fino	: 650.97	kg
	Ag. Grueso	: 809.02	kg
- Aporte de agua a la mezcla

	Ag. Fino	: -2.92	L
	Ag. Grueso	: -30.12	L
	Sumatoria	: -33.045	L

ANEXO 21
DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - ACI

**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³

Cemento	: 408.60	kg
Ag. Fino	: 650.973	kg
Ag. Grueso	: 809.024	kg
Agua	: 261.045	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.59
Ag. Grueso	: 1.98
Agua	: 0.64

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³

Cemento	: 9.60	bol
Ag. Fino	: 14.8	pie ³
Ag. Grueso	: 21.60	pie ³
Agua	: 9.22	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.54
Ag. Grueso	: 2.25
Agua	: 0.96

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 67.58	kg
Ag. Grueso	: 84.15	kg
Agua	: 27.2	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 2	baldes
Ag. Grueso	: 2.9	baldes
Agua	: 1.2	baldes

ANEXO 22

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - MF



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 210
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera San Jeronimo
 Ag. Fino : Cantera San Jeronimo
 Cemento : Yura 1P
 Método : Módulo de Fineza

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1552.08	1187.75
peso unitario compactado (kg/m ³)	1724.77	1375.04
peso especifico (kg/m ³)	2654.70	2376.10
modulo de fineza	2.25	5.65
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.98	3.39
% humedad natural	0.42	0.10

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida (TABLA 1) $f'c: 210 + 84 = 294 \text{ kgf/cm}^2$
- Volumen unitario de agua (TABLA 3) Agua: 228 L/m³
- Contenido de aire (TABLA 4 Ó 5) Aire: 2.5 %
- Relacion agua-cemento (TABLA 6, 7 u 8)
 - Tabla 6: por resistencia a/c: 0.56
 - Tabla 7: por durabilidad por agua cantidad cemento: 407.14 kg/m³
 - factor cemento: 9.6 bolsas/m³
- Volúmen absoluto de pasta (cemento + agua + aire)

Factor cemento	407 kg	:	0.15	m ³
Peso especifico del cemento	2850 kg/m ³			
Volúmen unitario del agua	228 L	:	0.228	m ³
Peso especifico del agua	1000 L/m ³			
Contenido de aire	2.5 %	:	0.025	m ³
	TOTAL	:	0.403	m³
- Volúmen absoluto global

Vol. Absoluto global = 1 - Vol. Pasta	1 - 0.403	:	0.597	m ³
---------------------------------------	-----------	---	-------	----------------
- Cálculo del valor de Modulo de fineza de la combinacion de agregados (TABLA 9)

Factor cemento : 9.6 bolsas/m ³		Valor de M	: 4.74
--	--	------------	--------
- Grado de incidencia del Agregado Fino y Grueso (FORMULA #5)

Mf : 2.25	rf: % Ag Fino :	$\frac{Mg - M}{Mg - Mf} \times 100$	% Ag. Fino: : 26.76%
Mg : 5.65			
M : 4.7	rg: % Ag. Grueso:	1 - % Ag. Fino	% Ag. Grueso: : 73.23%

ANEXO 22

DISEÑO DE MEZCLAS - SAN JERÓNIMO - MF**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³

Cemento	: 408	kg
Ag. Fino	: 427	kg
Ag. Grueso	: 1040	kg
Agua	: 265	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.05
Ag. Grueso	: 2.55
Agua	: 0.65

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³

Cemento	: 9.60	bol
Ag. Fino	: 9.72	pie ³
Ag. Grueso	: 30.92	pie ³
Agua	: 9.36	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.01
Ag. Grueso	: 3.22
Agua	: 0.98

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 44.63	kg
Ag. Grueso	: 108.38	kg
Agua	: 27.63	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 1.3	baldes
Ag. Grueso	: 4.1	baldes
Agua	: 1.2	baldes

s

ANEXO 23

DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF



REQUERIMIENTOS

Slump : 6" a 7"
 F'c a 28 días (kgf/cm²) : 210
 Aire incorporado : No

PROCEDENCIAS

Ag. Grueso : Cantera Chiguata
 Ag. Fino : Cantera Chiguata
 Cemento : Yura 1P
 Método : Módulo de Fineza

DATOS INICIALES

DESCRIPCION	FINO	GRUESO
peso unitario suelto (kg/m ³)	1553.02	1322.89
peso unitario compactado (kg/m ³)	1710.59	1348.20
peso especifico (kg/m ³)	2577.10	2296.77
modulo de fineza	2.31	6.12
tamaño maximo nominal (pulg)		0.50
% absorcion	0.68	3.91
% humedad	0.23	0.18

PROCEDIMIENTO

- Calcular la resistencia promedio requerida (TABLA 1) $f'c: 210 + 84 = 294 \text{ kgf/cm}^2$
- Volumen unitario de agua (TABLA 3) Agua: 228 L/m³
- Contenido de aire (TABLA 4 Ó 5) Aire: 2.5 %
- Relacion agua-cemento (TABLA 6, 7 u 8)
 Tabla 6: por resistencia cantidad cemento: 407.14 kg/m³
 Tabla 7: por durabilidad por agua factor cemento: 9.6 bolsas/m³
- Volúmen absoluto de pasta (cemento + agua + aire)

Factor cemento	407 kg	: 0.15	m ³
Peso especifico del cemento	2850 kg/m ³		
Volúmen unitario del agua	228 L	: 0.228	m ³
Peso especifico del agua	1000 L/m ³		
Contenido de aire	2.5 %	: 0.025	m ³
	TOTAL	: 0.403	m³
- Volúmen absoluto global
 Vol. Absoluto global = 1 - Vol. Pasta $1 - 0.403 : 0.597 \text{ m}^3$
- Cálculo del valor de Modulo de fineza de la combinacion de agregados (TABLA 9)
 Factor cemento : 9.6 bolsas/m³ Valor de M : 4.74
- Grado de incidencia del Agregado Fino y Grueso (FORMULA #5)

Mf : 2.31	rf: % Ag Fino :	$\frac{Mg - M}{Mg - Mf} \times 100$	% Ag. Fino: : 36.22%
Mg : 6.12			
M : 4.7	rg: % Ag. Grueso:	$1 - \% \text{ Ag. Fino}$	% Ag. Grueso: : 63.78%

ANEXO 23
DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF



9. Volumen absoluto de los agregados

Volumen del agregado fino: $r_f \times \text{Volumen absoluto global}$ Vol A.F. : 0.216 m³

Volumen del agregado grueso: $r_g \times \text{Volumen absoluto global}$ Vol A.G. : 0.381 m³

10. Peso seco de los agregados

Peso seco A.F. = Vol. Abs. A.F. x Peso específico A.F. Peso A. F. : 556.65 kg

Peso seco A.G. = Vol. Abs. A.G. x Peso específico A.G. Peso A.G. : 875.07 kg

11. Diseño en estado seco

Cemento	: 408	kg
Ag. Fino	: 557	kg
Ag. Grueso	: 875	kg
Agua	: 228	litros

12. Corrección por humedad

Agregado fino	humedad	: 0.23%
	peso húmedo	: 558.28 kg

Agregado grueso	humedad	: 0.18%
	peso húmedo	: 876.58kg

Humedad superficial del A.F. (humedad - absorción)	absorción	: 0.68%
	corrección	: -0.45%

Humedad superficial del A.G. (humedad - absorción)	absorción	: 3.91%
	corrección	: -3.73%

Aporte de humedad del A.F. (corrección x peso seco) : -2.51 litros

Aporte de humedad del A.G. (corrección x peso seco) : -32.6 litros
: -35 litros

Agua efectiva 228- (-35) : 263 litros

ANEXO 23
DISEÑO DE MEZCLAS - CHIGUATA - MF

**RESULTADOS****1. Diseño corregido por humedad en Peso**Para 1 m³

Cemento	: 408	kg
Ag. Fino	: 558	kg
Ag. Grueso	: 877	kg
Agua	: 263	litros

Proporción en Peso

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.37
Ag. Grueso	: 2.15
Agua	: 0.64

2. Diseño en VolúmenPara 1 m³

Cemento	: 9.60	pie ³
Ag. Fino	: 12.69	pie ³
Ag. Grueso	: 23.41	pie ³
Agua	: 9.29	pie ³

Proporción en Volúmen

Cemento	: 1
Ag. Fino	: 1.32
Ag. Grueso	: 2.44
Agua	: 0.97

3. Cantidades prácticas para 1 bolsa de cemento de 42.5 kg

En peso

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 58.23	kg
Ag. Grueso	: 91.38	kg
Agua	: 27.2	litros

En volúmen (baldes de 20 litros con 5 cm libres)

Diametro de balde = 29 cm

Altura total del balde = 38.5 cm

Vol. del balde lleno = 0.025 m³
= 0.898 pie³

Vol. del balde a -5 cm = 0.022 m³
= 0.781 pie³

Cemento	: 1	bolsa
Ag. Fino	: 1.7	baldes
Ag. Grueso	: 3.1	baldes
Agua	: 1.2	baldes

ANEXO 24

RESULTADOS DE COMPRESION DE TESTIGOS



RESISTENCIA DE DISEÑO : 210
 CANTERA : SAN JERONIMO
 METODO DE DISEÑO : MODULO DE FINEZA
 FECHA DE ELABORACION : 13/03/2022

3 DIAS (40% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	6788	83.73	85.13	40%	41%
2	4	7354	90.71		43%	
3	4	6564	80.96		39%	
7 DIAS (65% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	10043	123.88	144.10	59%	69%
2	4	12443	153.48		73%	
3	4	12561	154.93		74%	
14 DIAS (90% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	14336	176.83	175.26	84%	83%
2	4	14005	172.75		82%	
3	4	14285	176.20		84%	
28 DIAS (99% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	16196	199.77	199.77	95%	95%
2	4	16540	204.01		97%	
3	4	15852	195.53		93%	

ANEXO 25

RESULTADOS DE COMPRESION DE TESTIGOS



RESISTENCIA DE DISEÑO : 210
 CANTERA : CHIGUATA
 METODO DE DISEÑO : MODULO DE FINEZA
 FECHA DE ELABORACION : 13/03/2022

3 DIAS (40% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	6192	76.38	82.82	36%	39%
2	4	6861	84.63		40%	
3	4	7091	87.46		42%	
7 DIAS (65% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	11658	143.80	140.70	68%	67%
2	4	11439	141.09		67%	
3	4	11123	137.20		65%	
14 DIAS (90% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	12843	158.41	158.38	75%	75%
2	4	12124	149.54		71%	
3	4	13554	167.18		80%	
28 DIAS (99% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	16365	201.85	197.81	96%	94%
2	4	15976	197.06		94%	
3	4	15770	194.52		93%	

ANEXO 26

RESULTADOS DE COMPRESION DE TESTIGOS



RESISTENCIA DE DISEÑO : 210
 CANTERA : SAN JERONIMO
 METODO DE DISEÑO : ACI
 FECHA DE ELABORACION : 13/03/2022

3 DIAS (40% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	5129	63.26	60.59	30%	29%
2	4	5072	62.56		30%	
3	4	4536	55.95		27%	
7 DIAS (65% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	11046	136.25	124.44	65%	59%
2	4	10383	128.07		61%	
3	4	8838	109.01		52%	
14 DIAS (90% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	12338	152.18	157.85	72%	75%
2	4	12745	157.20		75%	
3	4	13308	164.15		78%	
28 DIAS (99% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	16738	206.455409	191.22	98%	91%
2	4	14955	184.462937		88%	
3	4	14815	182.736103		87%	

ANEXO 27

RESULTADOS DE COMPRESION DE TESTIGOS



RESISTENCIA DE DISEÑO : 210
 CANTERA : CHIGUATA
 METODO DE DISEÑO : ACI
 FECHA DE ELABORACION : 13/03/2022

3 DIAS (40% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	4818	59.43	62.76	28%	30%
2	4	4676	57.68		27%	
3	4	5770	71.17		34%	
7 DIAS (65% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	10686	131.81	117.37	63%	56%
2	4	7990	98.55		47%	
3	4	9871	121.75		58%	
14 DIAS (90% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	11873	146.45	145.93	70%	69%
2	4	11920	147.03		70%	
3	4	11699	144.30		69%	
28 DIAS (99% teorico)						
PROBETAS	DIAMETRO (pulg)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	Esfuerzo PROMEDIO	%	Procentaje PROMEDIO
1	4	15117	186.461132	197.16	89%	94%
2	4	16003	197.389528		94%	
3	4	16832	207.614855		99%	

ANEXO 28

COMPARACIÓN DE RESULTADOS - MF



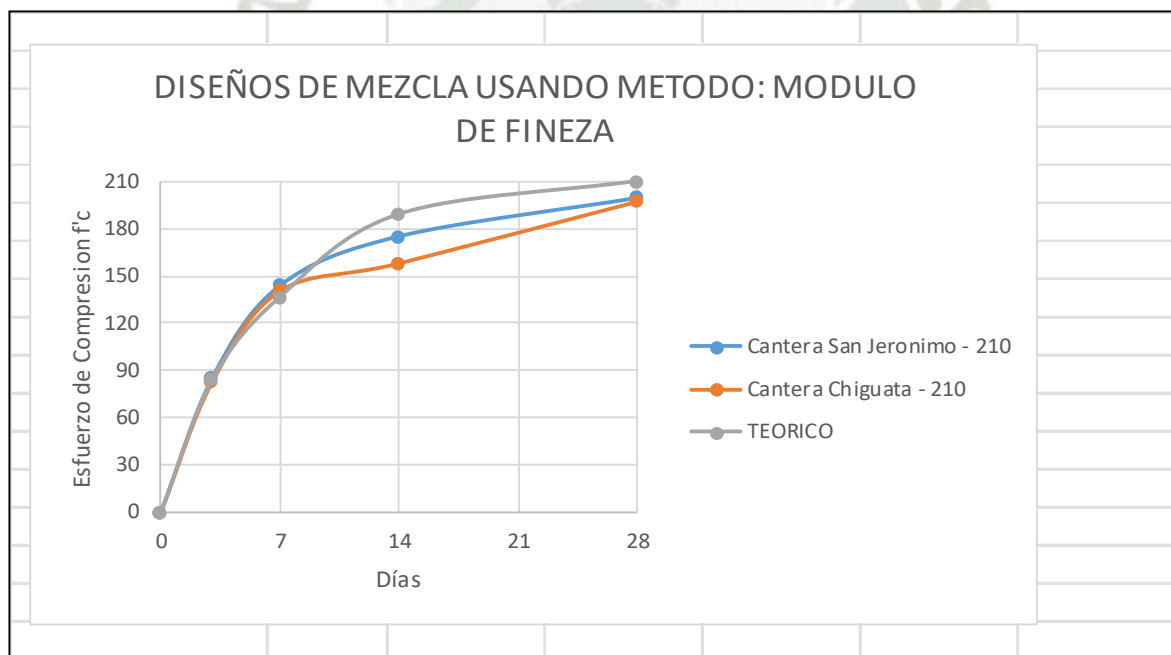
COMPARACION EN BASE AL METODO DE MODULO DE FINEZA


Cantera San Jeronimo - 210

DISEÑO	0	3	7	14	28
Modulo de Fineza	0	85.13	144.10	175.26	200
ACI	0	60.59	124.44	157.85	191
TEORICO	0	84.00	136.50	189.00	210

Cantera Chiguata - 210

DISEÑO	0	3 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Modulo de Fineza	0	82.82	140.70	158.38	198
ACI	0	62.76	117.37	145.93	197
TEORICO	0	84.00	136.50	189.00	210

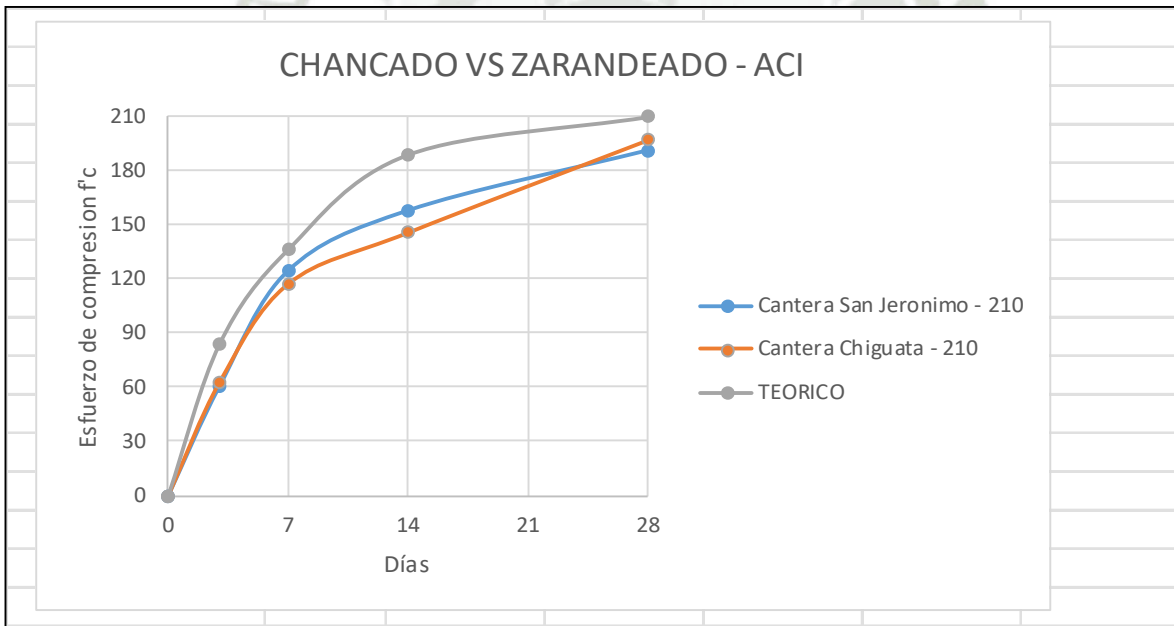


<p>ANEXO 29</p> <p>COMPARACIÓN DE RESULTADOS -ACI</p>	
---	---

COMPARACION EN BASE AL METODO DE ACI

Cantera San Jeronimo - 210					
DISEÑO	0	3	7	14	28
Modulo de Fineza	0	85.13	144.10	175.26	200
ACI	0	60.59	124.44	157.85	191
TEORICO	0	84.00	136.50	189.00	210

Cantera Chiguata - 210					
DISEÑO	0	3 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Modulo de Fineza	0	82.82	140.70	158.38	198
ACI	0	62.76	117.37	145.93	197
TEORICO	0	84.00	136.50	189.00	210



ANEXO 30

Resultados de compresión de Obras Reales



OBRA : CONSTRUCCION N°01
 CODIGO : SJ ZB-T-6
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm ²)	PROMEDIO (kgf/cm ²)
1	LOSAS Y VIGAS	4	28	10271	126.69	113.81
1	LOSAS Y VIGAS	4	28	8936	110.22	
1	LOSAS Y VIGAS	4	28	8475	104.54	
1	COLUMNAS	4	28	8404	103.66	78.60
1	COLUMNAS	4	28	5615	69.26	
1	COLUMNAS	4	28	5098	62.88	
1	SOBRECIMIENOS	4	28	4891	60.33	48.24
1	SOBRECIMIENOS	4	28	2438	30.07	
1	SOBRECIMIENOS	4	28	4403	54.31	

OBRA : CONSTRUCCION N°02
 CODIGO : SJ ZD-Q-11
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm ²)	PROMEDIO (kgf/cm ²)
2	LOSAS Y VIGAS	4	28	8430	103.98	91.17
2	LOSAS Y VIGAS	4	28	7053	87.00	
2	LOSAS Y VIGAS	4	28	6691	82.53	
2	COLUMNAS	4	28	5532	68.23	57.83
2	COLUMNAS	4	28	5222	57.00	
2	COLUMNAS	4	28	3913	48.27	
2	SOBRECIMIENOS	4	28	4061	50.09	47.76
2	SOBRECIMIENOS	4	28	3715	48.99	
2	SOBRECIMIENOS	4	28	3584	44.21	

ANEXO 30**Resultados de compresión de Obras Reales**

OBRA : CONSTRUCCION N°03
 CODIGO : SJ ZD-Q-7
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	PROMEDIO (kgf/cm2)
3	LOSAS Y VIGAS	4	28	6661	82.16	78.18
3	LOSAS Y VIGAS	4	28	6287	77.55	
3	LOSAS Y VIGAS	4	28	6068	74.85	
3	COLUMNAS	4	28	1995	60.24	53.58
3	COLUMNAS	4	28	4153	51.23	
3	COLUMNAS	4	28	3995	49.28	
3	SOBRECIMIENOS	4	28	3819	47.11	45.95
3	SOBRECIMIENOS	4	28	3693	45.55	
3	SOBRECIMIENOS	4	28	3664	45.19	

OBRA : CONSTRUCCION N°04
 CODIGO : SJ ZA-LL-9
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	PROMEDIO (kgf/cm2)
4	LOSAS Y VIGAS	4	28	8423	103.89	82.60
4	LOSAS Y VIGAS	4	28	5938	73.24	
4	LOSAS Y VIGAS	4	28	5729	70.66	
4	COLUMNAS	4	28	4460	54.27	53.58
4	COLUMNAS	4	28	4361	53.79	
4	COLUMNAS	4	28	4270	52.67	
4	SOBRECIMIENOS	4	28	4072	50.23	49.14
4	SOBRECIMIENOS	4	28	3982	49.12	
4	SOBRECIMIENOS	4	28	3899	48.09	

ANEXO 30**Resultados de compresión de Obras Reales**

OBRA : CONSTRUCCION N°05
 CODIGO : SJ ZD-Ñ-6
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	PROMEDIO (kgf/cm2)
5	LOSAS Y VIGAS	4	28	4793	69.90	67.01
5	LOSAS Y VIGAS	4	28	5424	66.90	
5	LOSAS Y VIGAS	4	28	5206	64.21	
5	COLUMNAS	4	28	4094	50.50	49.47
5	COLUMNAS	4	28	4000	49.34	
5	COLUMNAS	4	28	3938	48.57	
5	SOBRECIMIENTOS	4	28	3575	44.10	40.10
5	SOBRECIMIENTOS	4	28	3546	43.74	
5	SOBRECIMIENTOS	4	28	2633	32.48	

OBRA : CONSTRUCCION N°05
 CODIGO : SJ ZD-L-12
 ROTURA : 28 DIAS

RESULTADOS DE COMPRESION OBTENIDO DE OBRAS EN CONSTRUCCION

Nro de Obra	ELEMENTO	Diametro (pulg)	EDAD (dias)	FUERZA (kgf)	ESFUERZO (kgf/cm2)	PROMEDIO (kgf/cm2)
6	LOSAS Y VIGAS	4	28	4911	60.57	58.24
6	LOSAS Y VIGAS	4	28	4656	57.43	
6	LOSAS Y VIGAS	4	28	4598	56.71	
6	COLUMNAS	4	28	2321	28.63	48.18
6	COLUMNAS	4	28	4320	53.29	
6	COLUMNAS	4	28	4208	62.64	
6	SOBRECIMIENTOS	4	28	2655	32.75	39.24
6	SOBRECIMIENTOS	4	28	3483	42.96	
6	SOBRECIMIENTOS	4	28	3406	42.01	

ANEXO 31

CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	1	CLASIFICACION SUCS	SM	ARENA LIMOSA
MUESTRA	1			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	0	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.400	46.1	0.9%	0.9%	99.1%
3/4"	19.050	29.0	0.6%	1.5%	98.5%
1/2"	12.700	126.4	2.5%	4.1%	95.9%
3/8"	9.525	66.0	1.3%	5.4%	94.6%
#4	4.750	237.5	4.8%	10.2%	89.8%
#8	2.360	290.1	5.8%	16.0%	84.0%
#10	2.000	82.0	1.7%	17.7%	82.3%
#16	1.180	266.7	5.4%	23.0%	77.0%
#30	0.600	456.6	9.2%	32.2%	67.8%
#40	0.425	327.7	6.6%	38.8%	61.2%
#50	0.300	354.0	7.1%	45.9%	54.1%
#80	0.180	586.1	11.8%	57.7%	42.3%
#100	0.150	290.9	5.9%	63.6%	36.4%
#200	0.075	1186.4	23.9%	87.5%	12.5%
FONDO	0	621.1	12.5%	100.0%	0.0%
		4966.6	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos > 12% = Con muchos finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.06 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D30 = 0.13 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 0.40

Cu = Coeficiente de uniformidad = $D10/D60$ = 6.74
Cc = Coeficiente de curvatura = $D30 \times D30 / (D10 \times D60)$ = 0.69

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	1	CLASIFICACION SUCS	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO
MUESTRA	2			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	0	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	315.9	6.3%	6.3%	93.7%
1"	25.400	137.0	2.7%	9.1%	90.9%
3/4"	19.050	126.4	2.5%	11.6%	88.4%
1/2"	12.700	211.1	4.2%	15.9%	84.1%
3/8"	9.525	137.0	2.7%	18.6%	81.4%
#4	4.750	408.3	8.2%	26.8%	73.2%
#8	2.360	478.6	9.6%	36.4%	63.6%
#10	2.000	124.8	2.5%	38.9%	61.1%
#16	1.180	412.4	8.3%	47.2%	52.8%
#30	0.600	558.0	11.2%	58.4%	41.6%
#40	0.425	316.2	6.3%	64.7%	35.3%
#50	0.300	300.8	6.0%	70.8%	29.2%
#80	0.180	374.5	7.5%	78.3%	21.7%
#100	0.150	192.7	3.9%	82.2%	17.8%
#200	0.075	433.3	8.7%	90.9%	9.1%
FONDO	0	455.3	9.1%	100.0%	0.0%
		4982.3	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos entre 5 y 12% = Con finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.08 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal gradudado
D30 = 0.32 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 1.89

$Cu = \text{Coeficiente de uniformidad} = D_{10}/D_{60} = 22.96$
 $Cc = \text{Coeficiente de curvatura} = D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60}) = 0.64$

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	2	CLASIFICACION SUCS	SM	ARENA LIMOSA
MUESTRA	3			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	0	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.400	107.8	2.2%	2.2%	97.8%
3/4"	19.050	113.1	2.3%	4.4%	95.6%
1/2"	12.700	171.7	3.5%	7.9%	92.1%
3/8"	9.525	159.9	3.2%	11.1%	88.9%
#4	4.750	381.1	7.7%	18.8%	81.2%
#8	2.360	470.2	9.5%	28.3%	71.7%
#10	2.000	124.5	2.5%	30.8%	69.2%
#16	1.180	453.6	9.1%	39.9%	60.1%
#30	0.600	602.1	12.1%	52.0%	48.0%
#40	0.425	253.4	5.1%	57.1%	42.9%
#50	0.300	150.2	3.0%	60.1%	39.9%
#80	0.180	280.4	5.6%	65.8%	34.2%
#100	0.150	210.8	4.2%	70.0%	30.0%
#200	0.075	880.4	17.7%	87.7%	12.3%
FONDO	0	609.8	12.3%	100.0%	0.0%
		4969.0	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos > 12% = Con muchos finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.06 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal graduado
D30 = 0.15 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 1.17

$Cu = \text{Coeficiente de uniformidad} = D_{10}/D_{60} = 19.22$
 $Cc = \text{Coeficiente de curvatura} = D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60}) = 0.31$

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31

CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	2	CLASIFICACION SUCS	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO
MUESTRA	4			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	172.5	3.4%	3.4%	96.6%
2"	50.800	0	0.0%	3.4%	96.6%
1 1/2"	38.100	198.7	4.0%	7.4%	92.6%
1"	25.400	620.5	12.4%	19.7%	80.3%
3/4"	19.050	263.2	5.2%	25.0%	75.0%
1/2"	12.700	405.2	8.1%	33.1%	66.9%
3/8"	9.525	221.0	4.4%	37.5%	62.5%
#4	4.750	407.3	8.1%	45.6%	54.4%
#8	2.360	171.8	3.4%	49.0%	51.0%
#10	2.000	29.6	0.6%	49.6%	50.4%
#16	1.180	77.3	1.5%	51.1%	48.9%
#30	0.600	113.6	2.3%	53.4%	46.6%
#40	0.425	91.8	1.8%	55.2%	44.8%
#50	0.300	132.9	2.6%	57.9%	42.1%
#80	0.180	344.3	6.9%	64.7%	35.3%
#100	0.150	287.7	5.7%	70.4%	29.6%
#200	0.075	971.0	19.3%	89.8%	10.2%
FONDO	0	513.0	10.2%	100.0%	0.0%
		5021.4	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos entre 5 y 12% = Con finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.07 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal graduada
D30 = 0.15 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 8.03

$Cu = \text{Coeficiente de uniformidad} = D_{10}/D_{60} = 109.39$
 $Cc = \text{Coeficiente de curvatura} = D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60}) = 0.04$

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	3	CLASIFICACION SUCS	SM	ARENA LIMOSA
MUESTRA	5			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	0	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.400	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
3/4"	19.050	103.3	8.3%	8.3%	91.7%
1/2"	12.700	44.5	3.6%	11.9%	88.1%
3/8"	9.525	26.1	2.1%	13.9%	86.1%
#4	4.750	85.3	6.8%	20.8%	79.2%
#8	2.360	99.4	8.0%	28.8%	71.2%
#10	2.000	30.7	2.5%	31.2%	68.8%
#16	1.180	110.3	8.8%	40.1%	59.9%
#30	0.600	137.2	11.0%	51.1%	48.9%
#40	0.425	67.8	5.4%	56.5%	43.5%
#50	0.300	58.3	4.7%	61.2%	38.8%
#80	0.180	83.0	6.7%	67.8%	32.2%
#100	0.150	56.9	4.6%	72.4%	27.6%
#200	0.075	168.8	13.5%	85.9%	14.1%
FONDO	0	175.4	14.1%	100.0%	0.0%
		1247.0	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos > 12% = Con muchos finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.05 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D30 = 0.17 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 1.19

Cu = Coeficiente de uniformidad = D_{10}/D_{60} = 22.24

Cc = Coeficiente de curvatura = $D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60})$ = 0.40

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	3	CLASIFICACION SUCS	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO
MUESTRA	6			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	0	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.400	25.5	1.3%	1.3%	98.7%
3/4"	19.050	13.1	0.7%	1.9%	98.1%
1/2"	12.700	38.9	2.0%	3.9%	96.1%
3/8"	9.525	29.0	1.5%	5.4%	94.6%
#4	4.750	69.0	3.5%	8.8%	91.2%
#8	2.360	68.9	3.5%	12.3%	87.7%
#10	2.000	16.9	0.8%	13.1%	86.9%
#16	1.180	58.2	2.9%	16.1%	83.9%
#30	0.600	101.3	5.1%	21.1%	78.9%
#40	0.425	75.6	3.8%	24.9%	75.1%
#50	0.300	102.4	5.1%	30.1%	69.9%
#80	0.180	412.8	20.7%	50.8%	49.2%
#100	0.150	172.3	8.7%	59.5%	40.5%
#200	0.075	641.0	32.2%	91.7%	8.3%
FONDO	0	165.3	8.3%	100.0%	0.0%
		1990.2	100.0%		

1. Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
2. Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
3. Verificación: Cantidad de materiales finos entre 5 y 12% = Con finos
4. Verificación: Granulometría

D10 = 0.08 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal graduado
D30 = 0.13 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 0.24

$Cu = \text{Coeficiente de uniformidad} = D_{10}/D_{60} = 3.07$
 $Cc = \text{Coeficiente de curvatura} = D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60}) = 0.82$

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	4	CLASIFICACION SUCS	GP-GM	GRAVA MAL GRADUADA CON LIMO
MUESTRA	7			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	307.3	6.3%	6.3%	93.7%
1 1/2"	38.100	583.6	11.9%	18.2%	81.8%
1"	25.400	427.1	8.7%	26.9%	73.1%
3/4"	19.050	376.4	7.7%	34.5%	65.5%
1/2"	12.700	387.3	7.9%	42.4%	57.6%
3/8"	9.525	179.7	3.7%	46.1%	53.9%
#4	4.750	452.5	9.2%	55.3%	44.7%
#8	2.360	327.8	6.7%	62.0%	38.0%
#10	2.000	67.5	1.4%	63.3%	36.7%
#16	1.180	188.4	3.8%	67.2%	32.8%
#30	0.600	221.1	4.5%	71.7%	28.3%
#40	0.425	135.4	2.8%	74.5%	25.5%
#50	0.300	155.0	3.2%	77.6%	22.4%
#80	0.180	254.9	5.2%	82.8%	17.2%
#100	0.150	162.8	3.3%	86.1%	13.9%
#200	0.075	394.1	8.0%	94.2%	5.8%
FONDO	0	287.1	5.8%	100.0%	0.0%
		4908.0	100.0%		

- Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
- Verificación: Material pasante por malla #4 < 50% = Grava
- Verificación: Cantidad de materiales finos entre 5 y 12% = Con finos
- Verificación: Granulometría

D10 = 0.11 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$
 D30 = 0.82 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal graduado
 D60 = 14.64

Cu = Coeficiente de uniformidad = D_{10}/D_{60} = 128.71
 Cc = Coeficiente de curvatura = $D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60})$ = 0.40

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31 CLASIFICACION SUCS DE SUELOS



CALICATA	4	CLASIFICACION SUCS	SP-SM	ARENA MAL GRADUADA CON LIMO
MUESTRA	8			

	Medidas (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Pasante acumulado
3"	76.200	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	63.500	0	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.800	413.4	8.3%	8.3%	91.7%
1 1/2"	38.100	327.2	6.6%	14.8%	85.2%
1"	25.400	377.8	7.6%	22.4%	77.6%
3/4"	19.050	316.2	6.3%	28.8%	71.2%
1/2"	12.700	287.8	5.8%	34.5%	65.5%
3/8"	9.525	197.8	4.0%	38.5%	61.5%
#4	4.750	433.3	8.7%	47.2%	52.8%
#8	2.360	413.6	8.3%	55.5%	44.5%
#10	2.000	103.2	2.1%	57.5%	42.5%
#16	1.180	334.3	6.7%	64.2%	35.8%
#30	0.600	407.6	8.2%	72.4%	27.6%
#40	0.425	216.1	4.3%	76.7%	23.3%
#50	0.300	200.6	4.0%	80.8%	19.2%
#80	0.180	238.8	4.8%	85.6%	14.4%
#100	0.150	144.0	2.9%	88.4%	11.6%
#200	0.075	277.5	5.6%	94.0%	6.0%
FONDO	0	299.2	6.0%	100.0%	0.0%
		4988.4	100.0%		

- Verificación: Material pasante por malla #200 < 50% = Suelo Grueso
- Verificación: Material pasante por malla #4 > 50% = Arena
- Verificación: Cantidad de materiales finos entre 5 y 12% = Con finos
- Verificación: Granulometría

D10 = 0.13 SW: $Cu > 6 ; 1 \leq Cc \leq 3$ Mal graduado
D30 = 0.77 GW: $Cu > 4 ; 1 \leq Cc \leq 3$
D60 = 8.70

$Cu = \text{Coeficiente de uniformidad} = D_{10}/D_{60} = 67.43$
 $Cc = \text{Coeficiente de curvatura} = D_{30} \times D_{30} / (D_{10} \times D_{60}) = 0.53$

5. Límites de Atterberg

LÍMITE LÍQUIDO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Golpes	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

LÍMITE PLÁSTICO	
# Recipiente	NO PRESENTA
# Muestra	
Peso recipiente	
Peso recip + suelo humedo	
Peso recip + suelo seco	
CONTENIDO DE HUMEDAD	

ANEXO 31

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

- A = Peso de bandeja
 B = Peso suelo húmedo + bandeja
 C = Peso suelo seco + bandeja
 w = Contenido de humedad natural

$$\omega = \frac{B - C}{C - A} 0/0$$

Calicata	MUESTRA	Peso de Bandeja (kg)	Peso suelo húmedo + bandeja (kg)	Peso suelo seco + bandeja (kg)	Humedad natural (w)
1	M-1	0.3720	0.9895	0.9775	1.98%
	M-2	0.3785	1.5195	1.4845	3.16%
2	M-3	0.3410	1.2525	1.2285	2.70%
	M-4	0.3905	1.0595	1.0505	1.36%
3	M-5	0.3755	1.3630	1.3255	3.95%
	M-6	0.3750	1.5745	1.5640	0.88%
4	M-7	0.3735	1.3855	1.3655	2.02%
	M-8	0.3770	1.1870	1.1800	0.87%

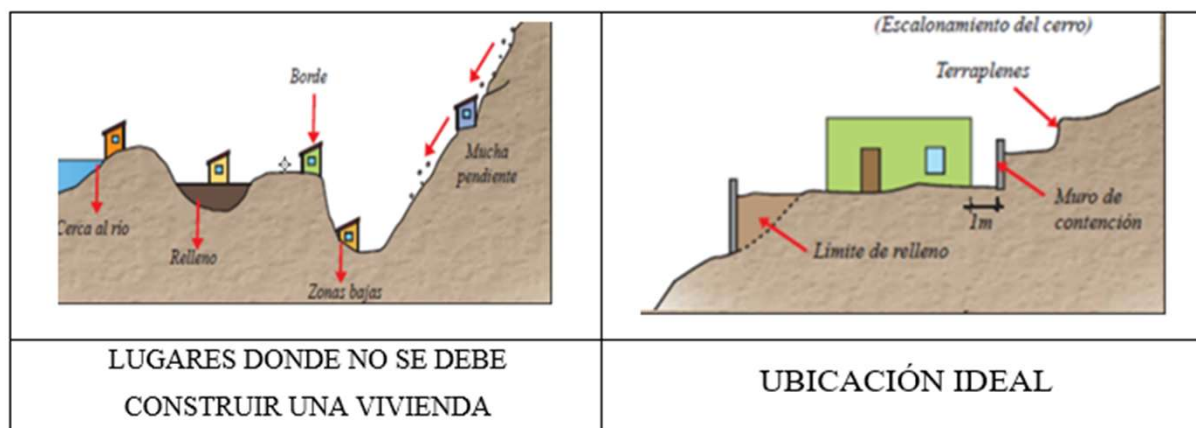


ETAPA DE DISEÑO: Antes de la construcción

CONSIDERACIONES PREVIAS

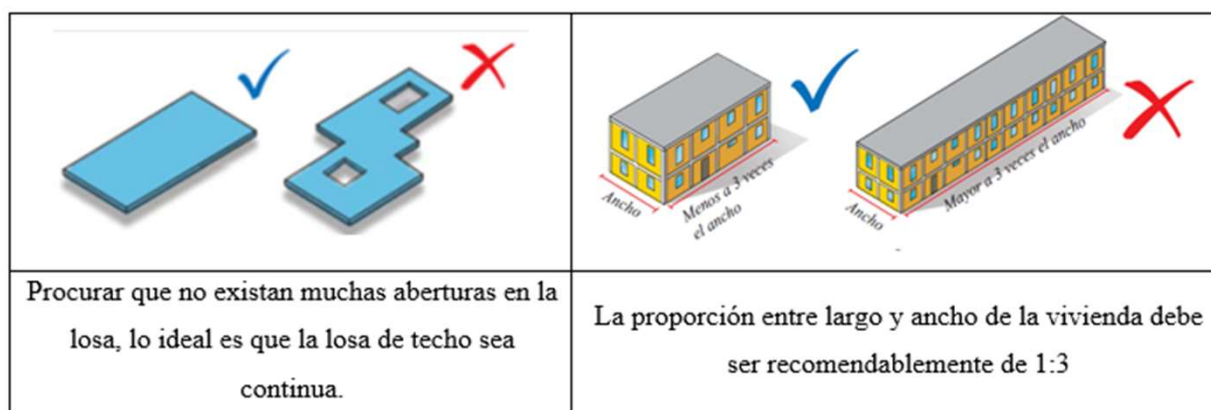
UBICACIÓN

Se recomienda evitar sitios con pendientes muy inclinadas, llanuras, terrenos con material de relleno, terrenos al borde de un acantilado y cerca a ríos.



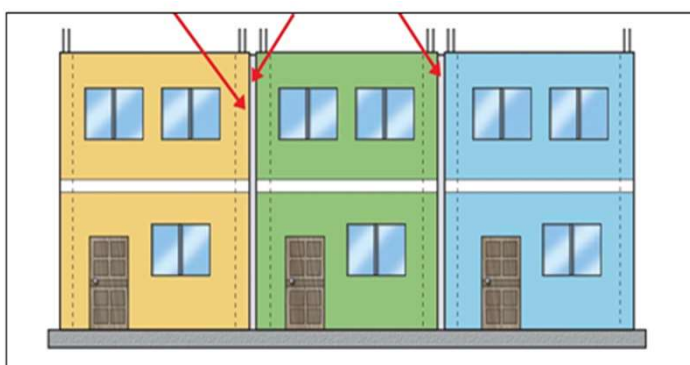
FORMA

Se recomienda construir viviendas con proporciones regulares y techos continuos, evitando viviendas muy largas y con muchas aberturas en sus techos.



SEPARACIÓN

La separación entre viviendas debe ser la adecuada, mínimo 2" usando Tecnopor. Esto evitará daños en ambas viviendas al momento de un sismo.

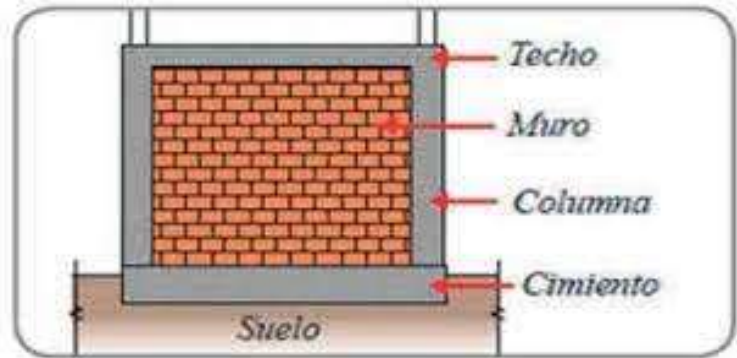


ETAPA DE DISEÑO: Antes de la construcción

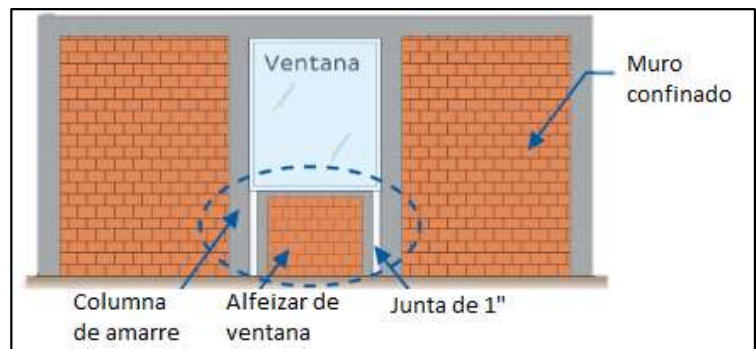
MUROS PORTANTES

DEFINICIÓN





Los muros portantes son aquellos que están confinados por sus 4 costados, no presentan aberturas y usan ladrillo King Kong con menos del 30% de vacíos y son continuos desde los cimientos hasta el último piso. Además de tener una longitud mínima de 1.20 m.



En un muro con ventanas o puertas, los muros deben estar confinados de la siguiente manera para que se consideren portantes. Si uno de sus 4 lados está sin una columna de amarre, el muro dejará de ser portante.



LADRILLOS PERMITIDOS

Ladrillos King Kong sólidos (menos del 30% de vacíos)		✓
Ladrillos King Kong huecos (más de 30% de vacíos)		✗
Ladrillos Sólidos artesanales		✓
Ladrillo Pandereta de marca o artesanal		✗

ETAPA DE DISEÑO: Antes de la construcción

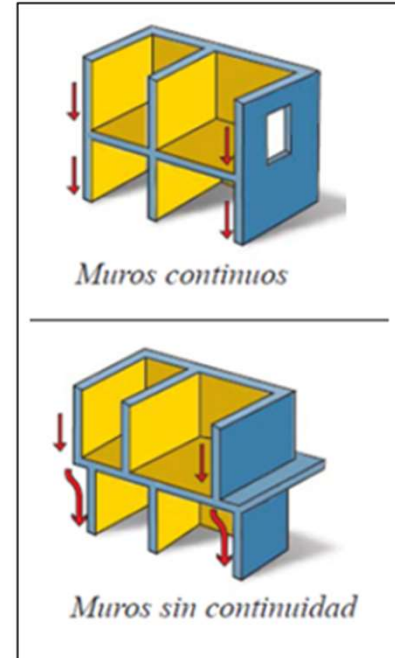
MUROS PORTANTES

CONTINUIDAD

Los muros portantes soportarán la fuerza del sismo en todos los pisos de la vivienda, por lo que deben comenzar desde el primer nivel y terminar en el último nivel en la misma posición.

Si en el segundo piso se construye un muro que no llega desde la cimentación, no se considerará como MURO PORTANTE.

En el caso de esta imagen, sólo los muros del primer piso son MUROS PORTANTES siempre y cuando estén confinados por sus 4 costados

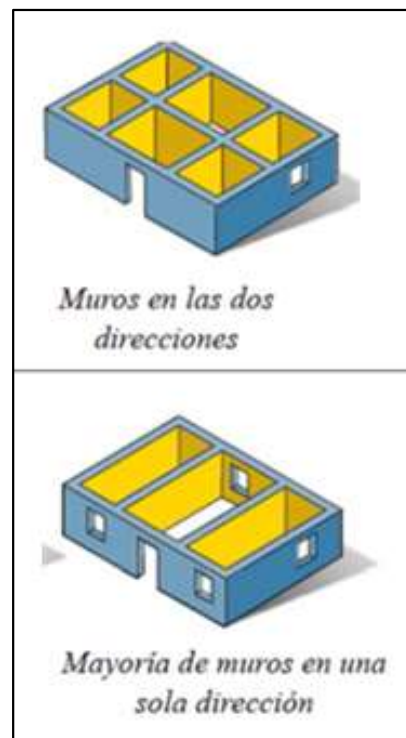


SIMETRÍA EN AMBOS EJES

La cantidad de MUROS PORTANTES en ambas direcciones deben ser similares. Evitar sólo colocar muros portantes en un sentido y omitirlos en el otro.

El sismo actúa en ambas direcciones de la vivienda, por lo que, si no se refuerza bien uno de los sentidos, la vivienda sufrirá daños en el sentido menos reforzado.

Por lo general las fachadas de las viviendas son las menos reforzadas, por lo que se sugiere colocar la mayor cantidad de MUROS PORTANTES en la dirección de las fachadas.



ETAPA DE DISEÑO: Antes de la construcción

MUROS PORTANTES

CANTIDAD DE MUROS PORTANTES

La cantidad de MUROS PORTANTES que debe tener una vivienda se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula (en caso no se tenga asesoría técnica).

Descripción	Variables	Ejemplo
Area techada de la vivienda	A	50 m ²
Número de pisos proyectados	B	2 pisos
Longitud de muros portantes requerida	$= 0.07 \times A \times B$	$= 0.07 \times 50 \times 2$ $= 7 \text{ metros}$

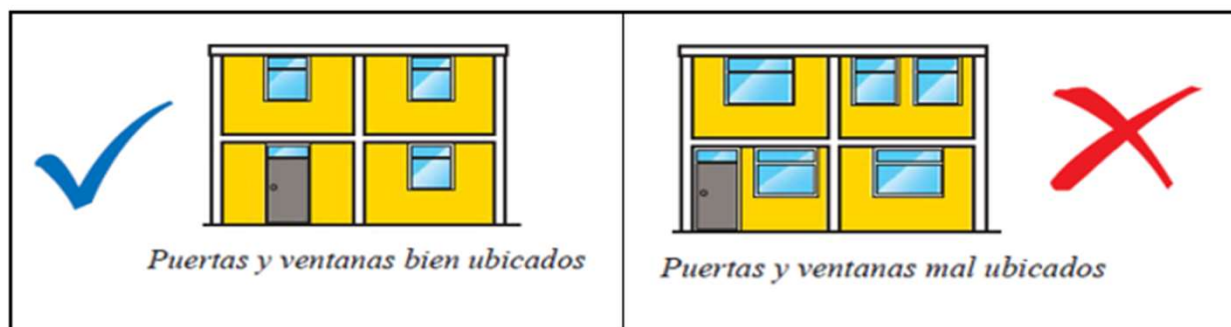
Esto quiere decir que en el primer piso se necesita como mínimo 7 metros de muros portantes EN CADA DIRECCION (paralela y perpendicular a la fachada). Mientras que para el segundo piso se usa la mitad del resultado, es decir, 3.5 metros de muros portantes en cada dirección.

Estos 7 metros pueden repartirse en varios muros, siempre y cuando cada muro tenga como mínimo 1.20 metros de largo.

Si un muro tiene menos de 1.20 metros de largo, no será portante, por lo que no es necesario su confinamiento por los 4 costados.

UBICACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS EN MUROS

Con una adecuada distribución de los vanos de puertas y ventanas en la misma dirección conseguiremos que los muros tengan continuidad vertical, por lo que, con un correcto confinamiento, podemos lograr fachadas de vivienda con MUROS PORTANTES



ETAPA DE DISEÑO: Antes de la construcción

OTROS MATERIALES A UTILIZAR

PIEDRA CHANCADA

De la cantera de San Jerónimo o de Chiguata.

Tamaño nominal recomendado para una vivienda : $\frac{1}{2}$ " . (media pulgada).



*Tamaño recomendado
para una casa: $\frac{1}{2}$ "*

ARENA GRUESA

De la cantera de San Jerónimo o de Chiguata.



Tamaño máximo 5 mm

CEMENTO


Usar un cemento puzolánico como el YURA 1P o de similares características




ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

DISEÑO DE MEZCLA

PARA AGREGADOS DE: CANTERA SAN JERÓNIMO

Diseño de mezcla para concreto $f'c:210 \text{ kgf/cm}^2$, slump 6-7"			
CEMENTO	1	Bolsa de 42.5 kg	
ARENA	2	Baldes a 10 cm menos del ras	
PIEDRA CHANCADA	5	Baldes a 10 cm menos del ras	
AGUA	2	Baldes a 10 cm menos del ras	

PARA AGREGADOS DE: CANTERA CHIGUATA

Diseño de mezcla para concreto $f'c:210 \text{ kgf/cm}^2$, slump 6-7"			
CEMENTO	1	Bolsa de 42.5 kg	
ARENA	2	Baldes a 10 cm menos del ras	
PIEDRA CHANCADA	4	Baldes a 10 cm menos del ras	
AGUA	2	Baldes a 10 cm menos del ras	

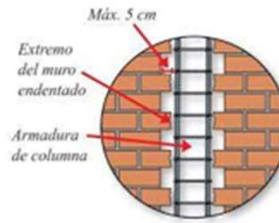
RECOMENDACIONES

- ✓ El concreto en obra debe seguir, según la procedencia de sus agregados, el diseño de mezclas sugerido para conseguir una vivienda resistente.
- ✓ Evitar aumentar la cantidad de agua sugerida a la mezcla, ya que esto ocasionará que su resistencia final sea mucho menor.
- ✓ Recordar vibrar (o chusear) el concreto una vez colocado para evitar la aparición de cangrejeras.
- ✓ Se recomienda curar los elementos de concreto por mínimo 14 días y aumentar la frecuencia si está expuesto a climas muy soleados o vientos muy fuertes.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

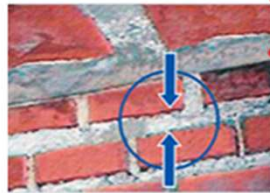
ERRORES A EVITAR

Endentado
muro –
columna



El endentado correcto es de 5 cm para asegurar una correcta unión entre el muro y la columna de amarre

Juntas en
muros



La separación entre hilada de ladrillos debe ser de 1 a 1.5 cm (hasta 2 cm si se usan ladrillos King-Kong artesanales)

Ubicación de
montantes de
desague



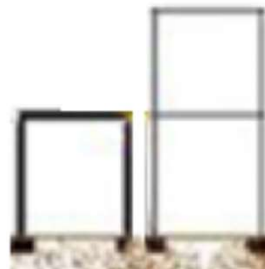
Las tuberías de desague debilitan el muro que están cortando, por eso no se debe colocar en un muro portante. Ubicarla en una falsa columna de concreto para no debilitar el muro.

Cangrejeras y
segregaciones



El concreto de las columnas debe vibrarse correctamente para evitar cangrejeras.

Cercos pegados
a la vivienda



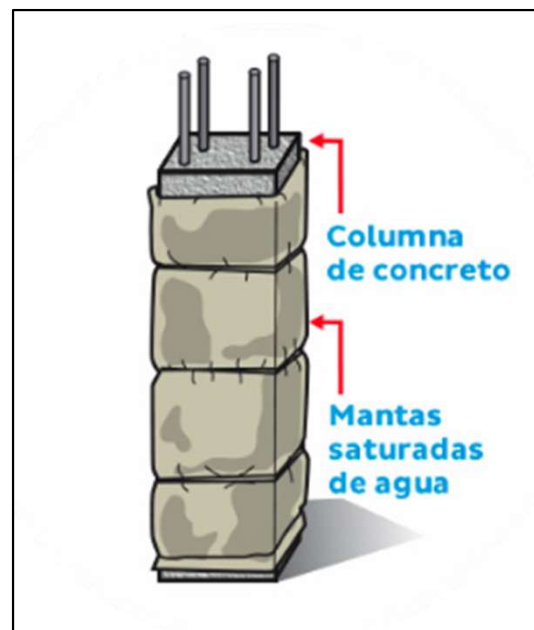
Debe existir una separación entre el cerco de las viviendas y el muro de cerco para que ante un evento sísmico, ninguno de los dos sufran daños

ETAPA FINAL: Después de la construcción

CURADO DEL CONCRETO

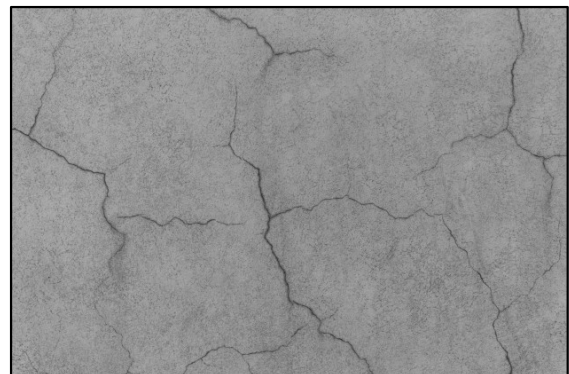
FORMA CORRECTA

Mantener la humedad en elementos de concreto por mínimo 14 días. Para Losas usar "arroceras" y mantener regada la superficie. Se puede usar aditivos químicos curadores de ser posible. Haciendo esto obtendremos concretos de mejor calidad y mayor resistencia.



FORMA INCORRECTA

Curar los elementos de concreto una sola vez y dejarlos expuestos al sol o fuertes vientos sin ningún cuidado. Esto ocasionará la aparición de grietas en los elementos de concreto, además de reducir la cantidad de agua dentro del concreto lo que ocasionará que el concreto no alcance su máxima resistencia.



ETAPA FINAL: Después de la construcción

ACEROS EXPUESTOS

EXPLICACIÓN

Las mechas de aceros expuestos a la humedad natural pueden ocasionar que el acero se oxide y con el tiempo empiece a corroerse, lo cual es un grave peligro para toda la vivienda porque la corrosión puede avanzar y extenderse a todos los aceros de la vivienda. Es por ello que debemos evitar que esto ocurra protegiendo los arranques o mechas de acero en los techos



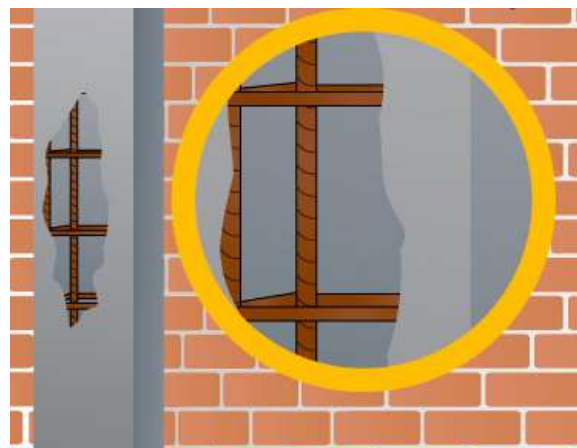
FORMAS DE PROTECCIÓN

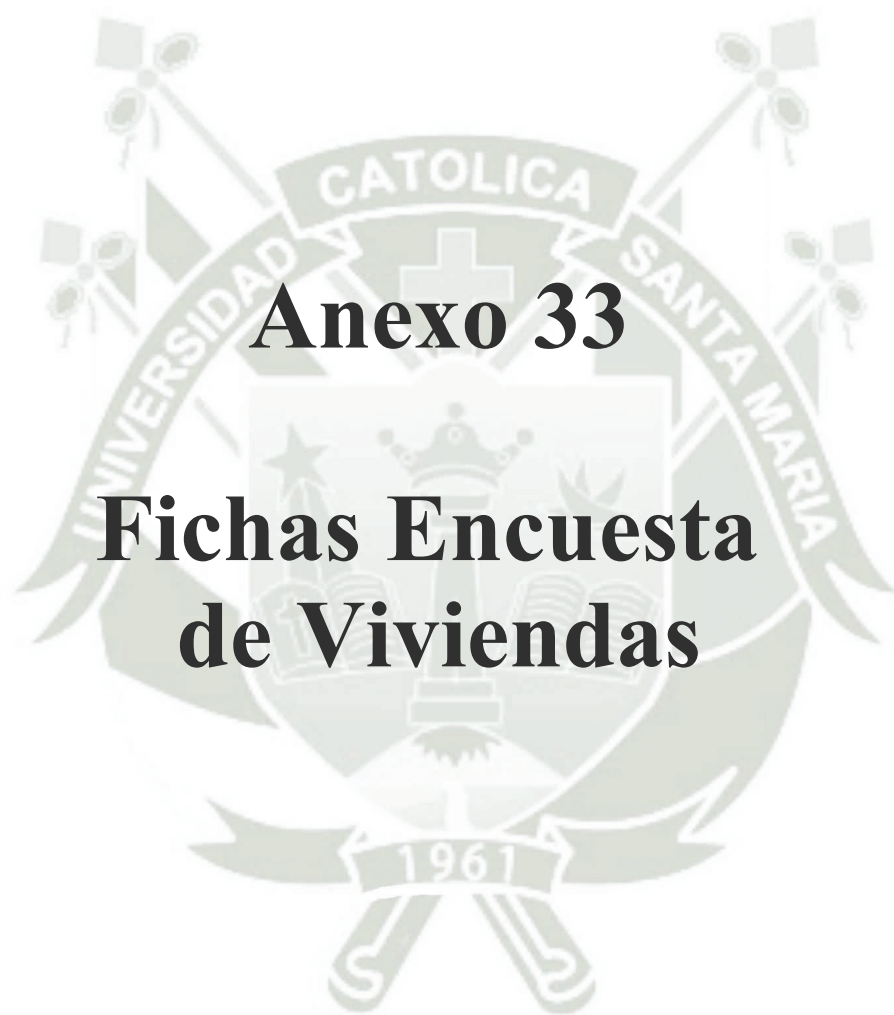
1. Cubrir los arranques de acero con bolsas de cemento limpias.
2. Sujetarlas con alambre.
3. Vaciar las columnas con concreto pobre para que en un futuro, este concreto pueda ser retirado y los aceros se conserven en buen estado



EXPOSICIÓN EN OTROS LUGARES


Si tenemos acero expuesto producto de cangrejeras, procurar repararlas lo más pronto posible usando epóxicos químicos de adherencia del concreto y usando un concreto Grout de alta resistencia.





Anexo 33

Fichas Encuesta de Viviendas

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-001	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

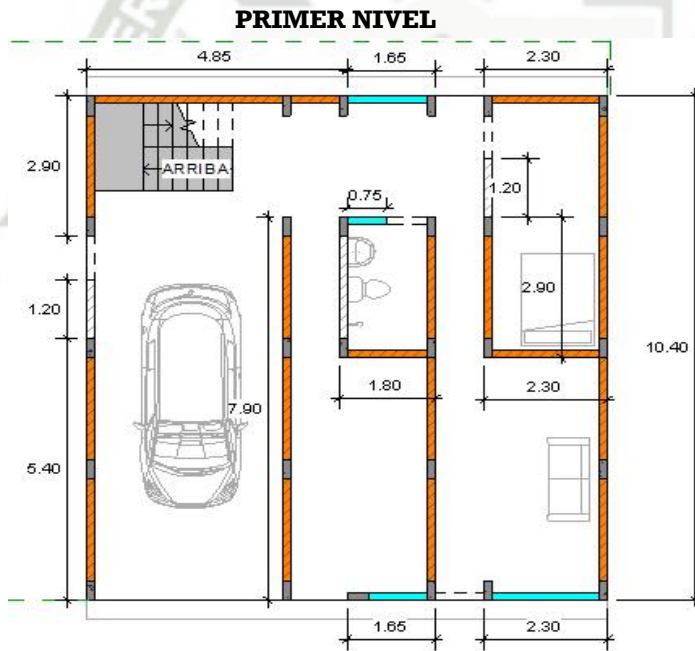
Calidad de Mano de Obra (MO)			14
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-001	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-002	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño	Si	Numero de pisos actuales	2
Asesoramiento técnico en construcción	No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO
NO
SI
NO
SI
NO

PELIGROS POTENCIALES

Exposición a sismos
Vivienda en pendiente
Movimiento de masas
Exposición a lluvias
Exposición a inundaciones
Suelos inestables


ALTA
Plana
Muy alta
SI
No
No

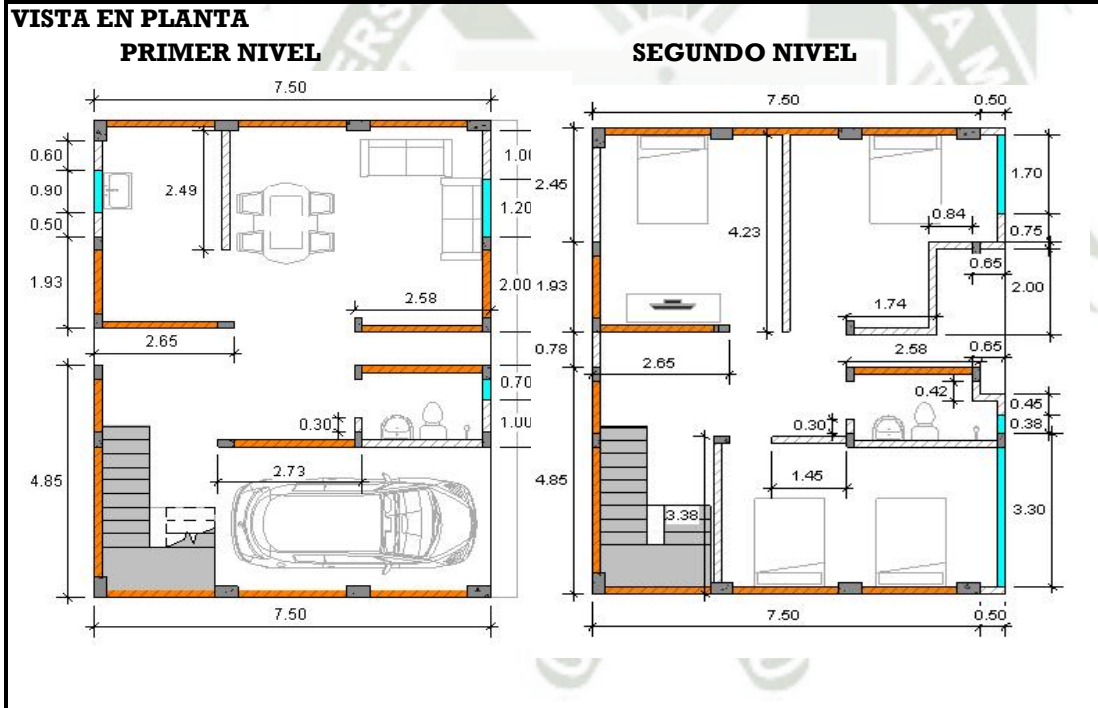
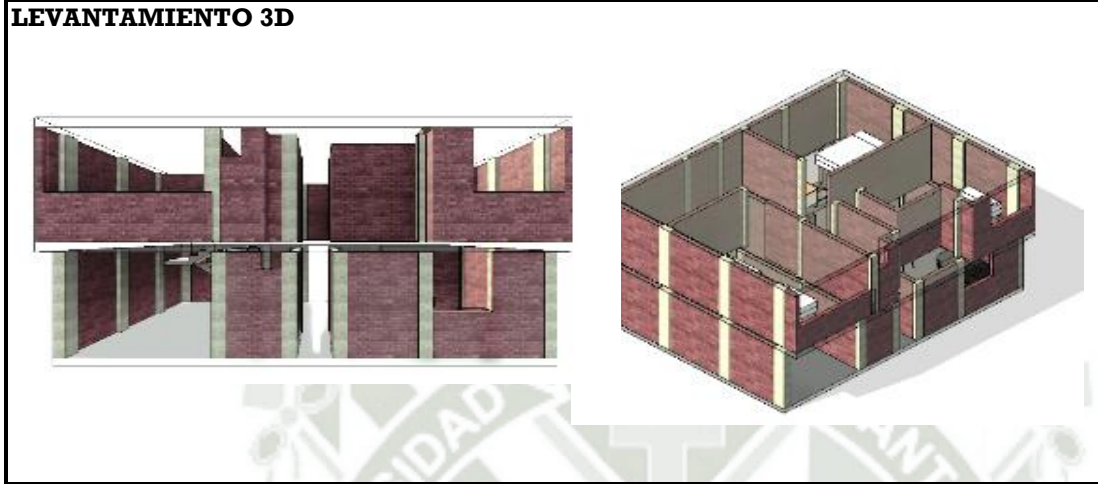
INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA


Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cantidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-002	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-003	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
SI	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

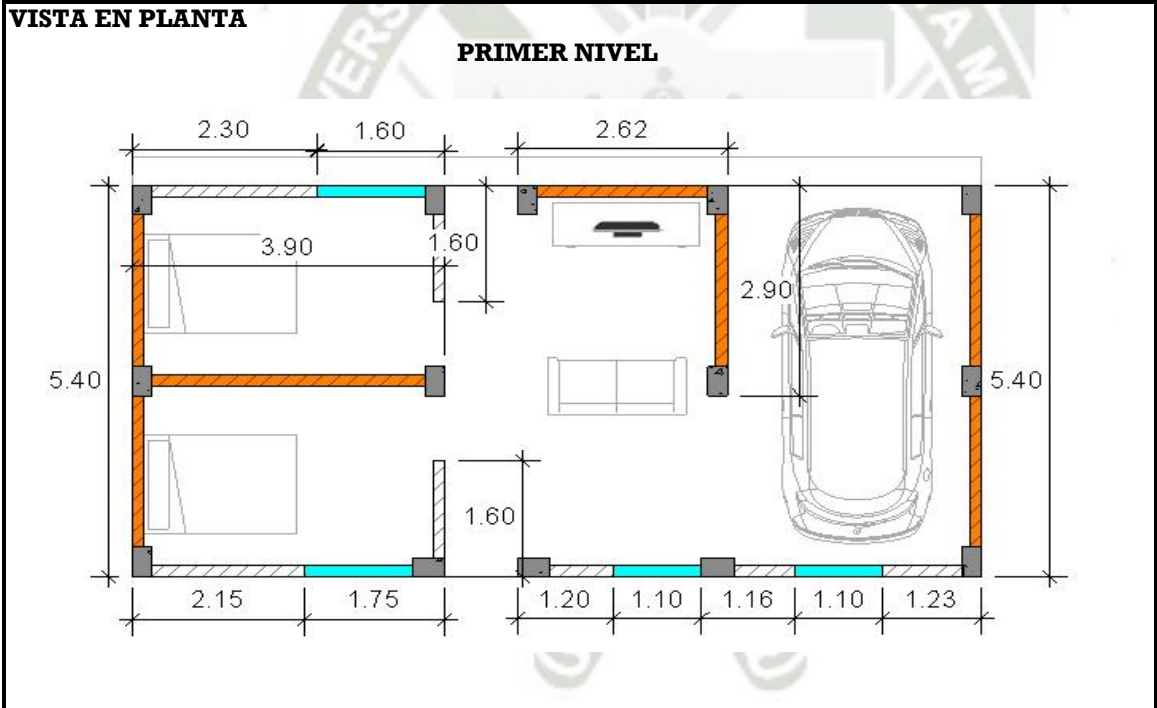
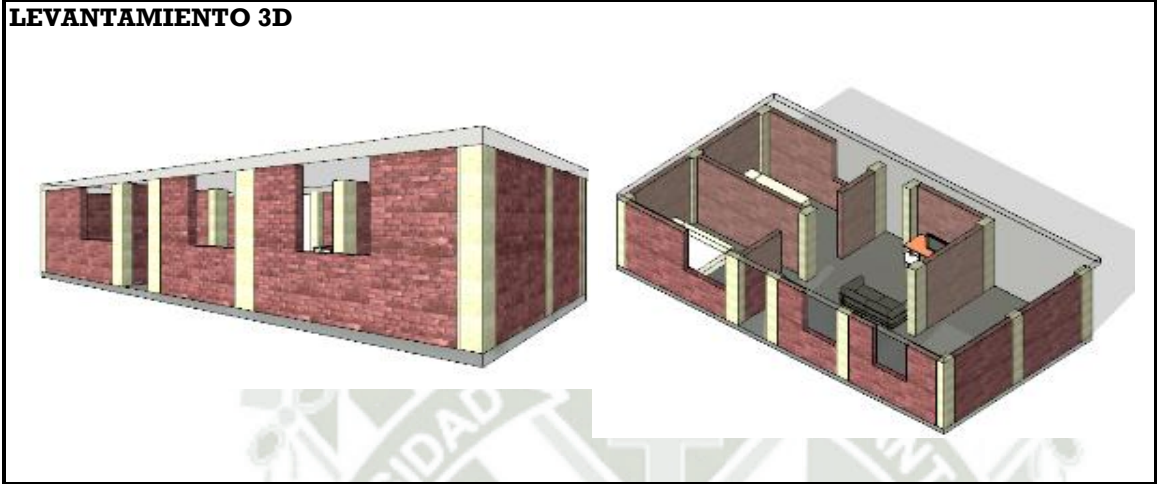
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-003	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-004	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

Si	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

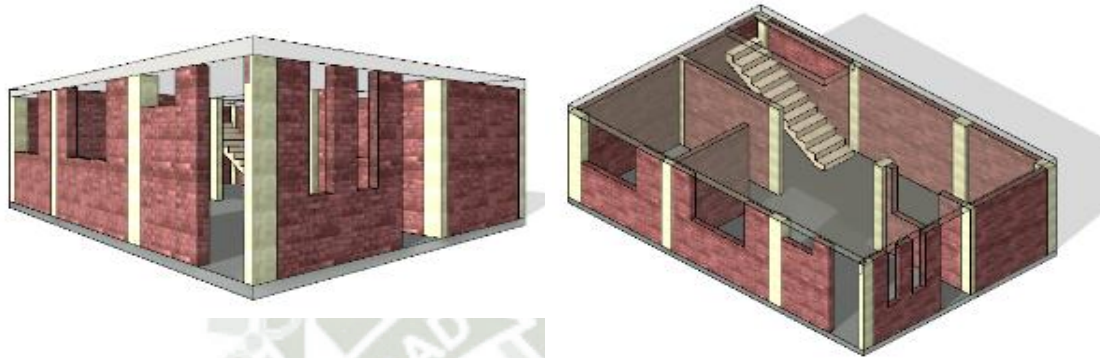
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

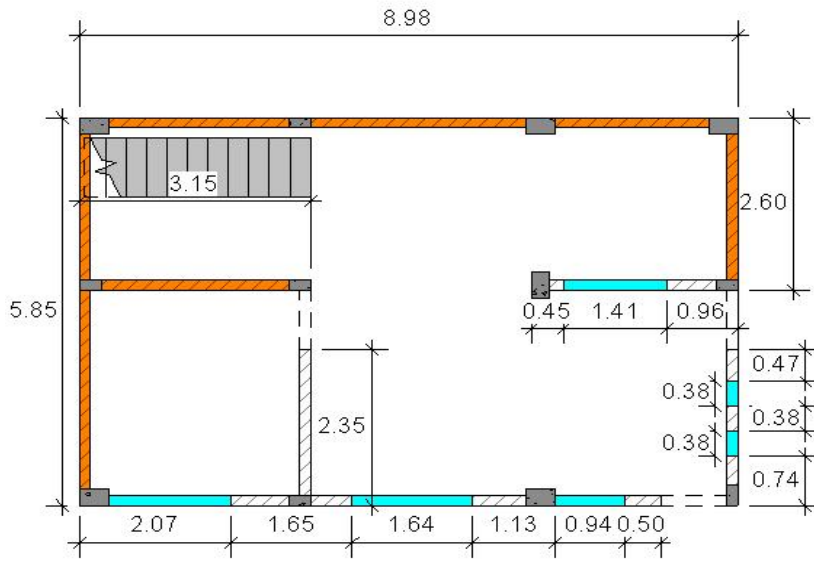
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-004	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-005	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
no	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

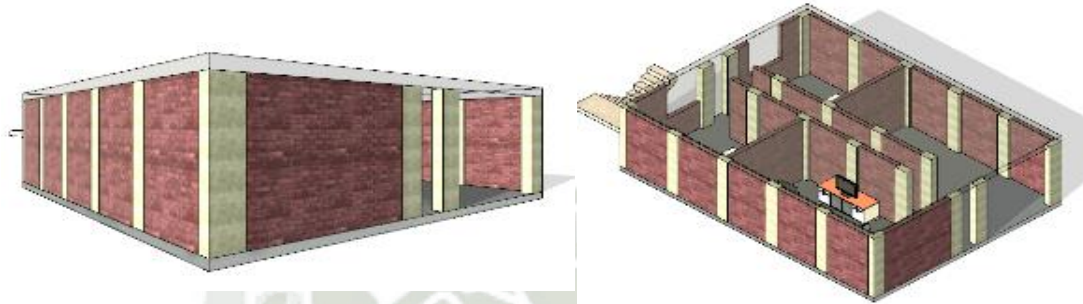
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

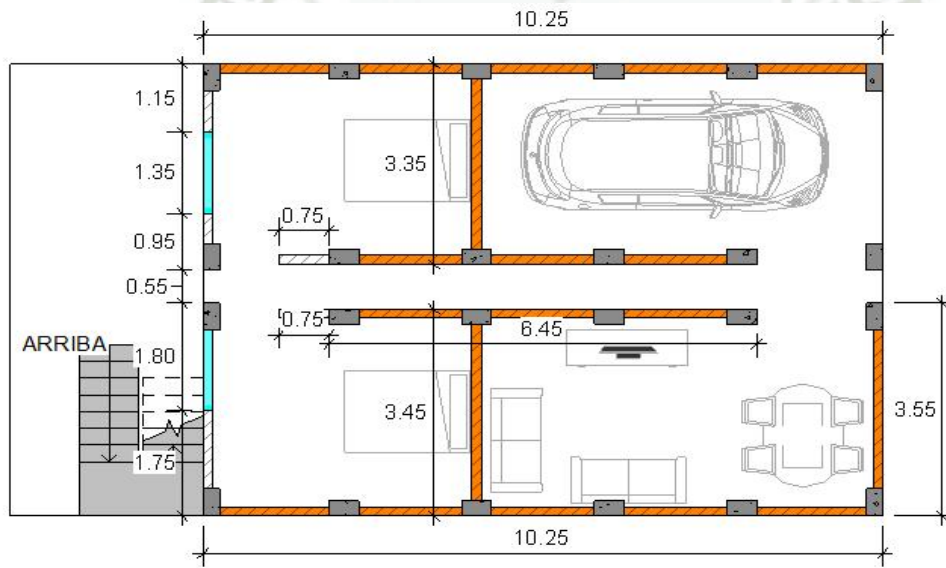
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-005	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-006	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

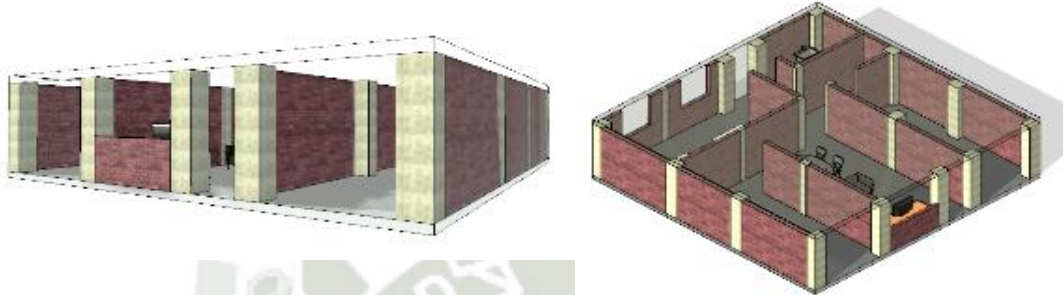
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

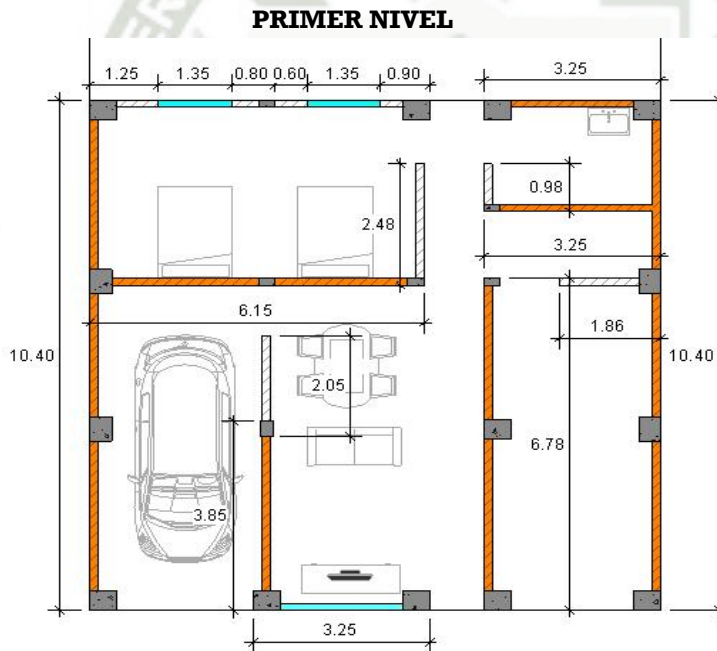
Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-006	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-007	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Media
SI	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

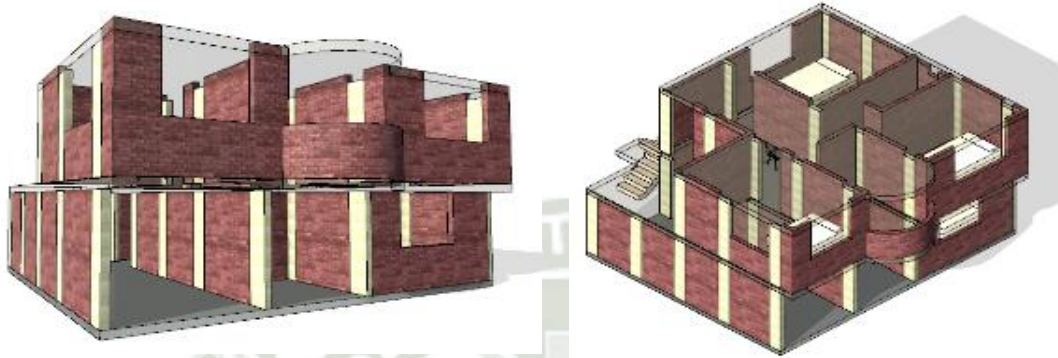
Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-007	
	Página:	02	

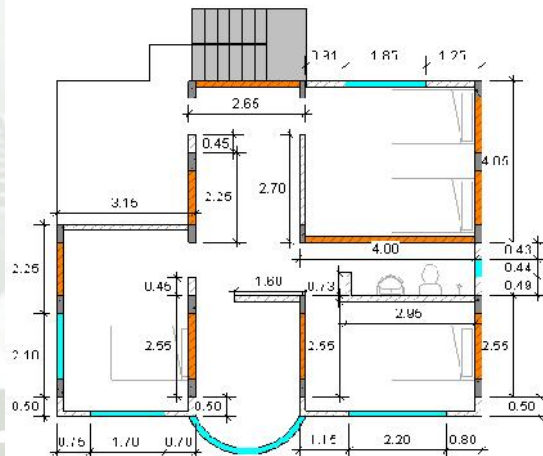
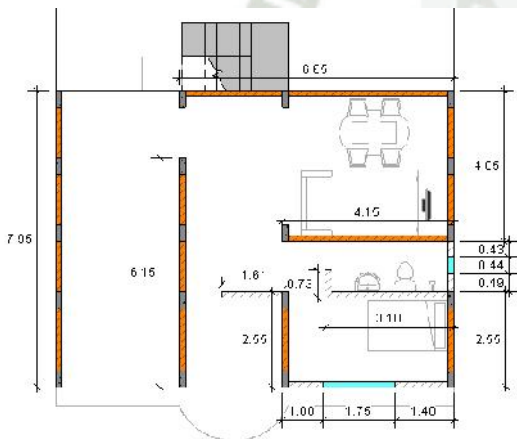
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-008	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

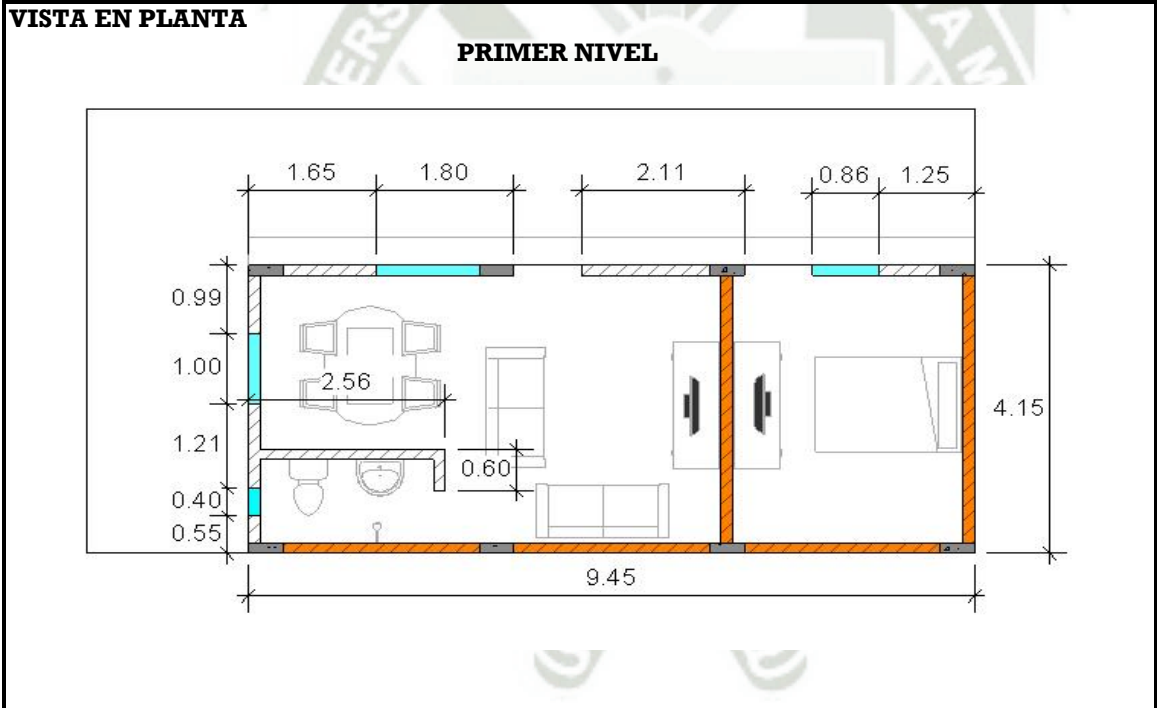
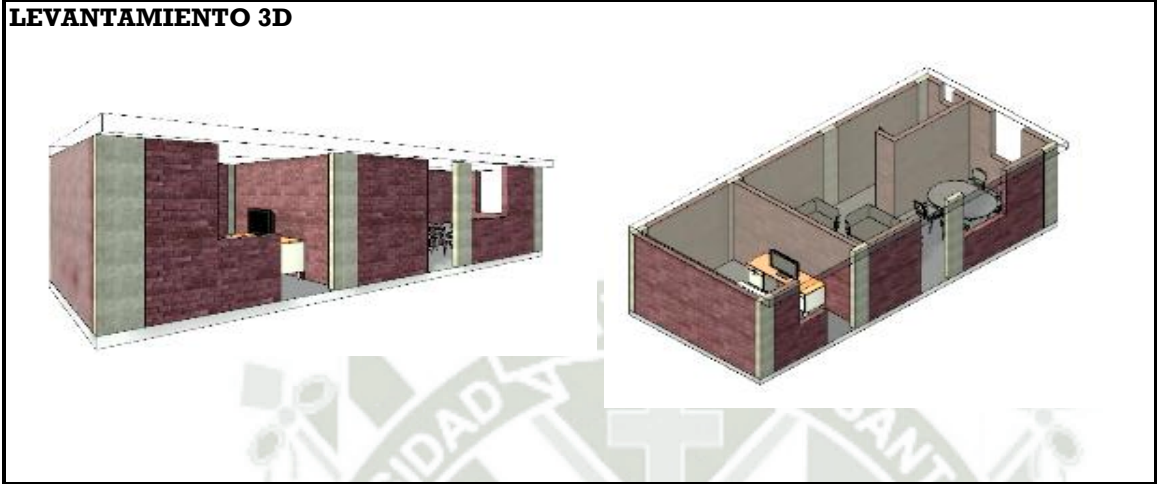
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-008	
	Página:	002	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-009	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

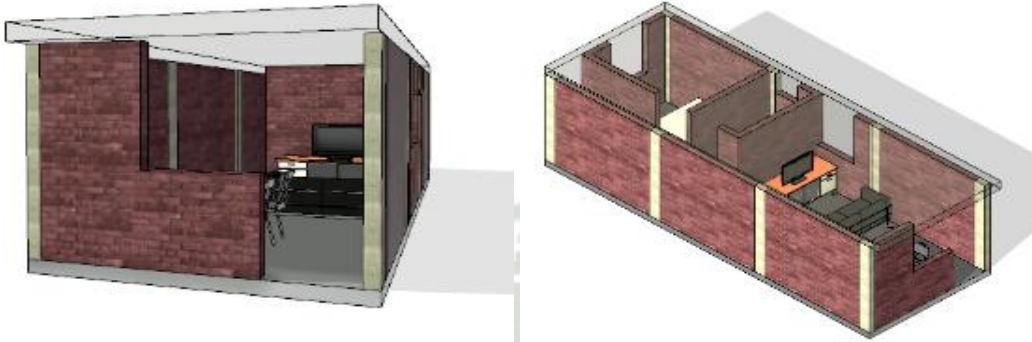
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

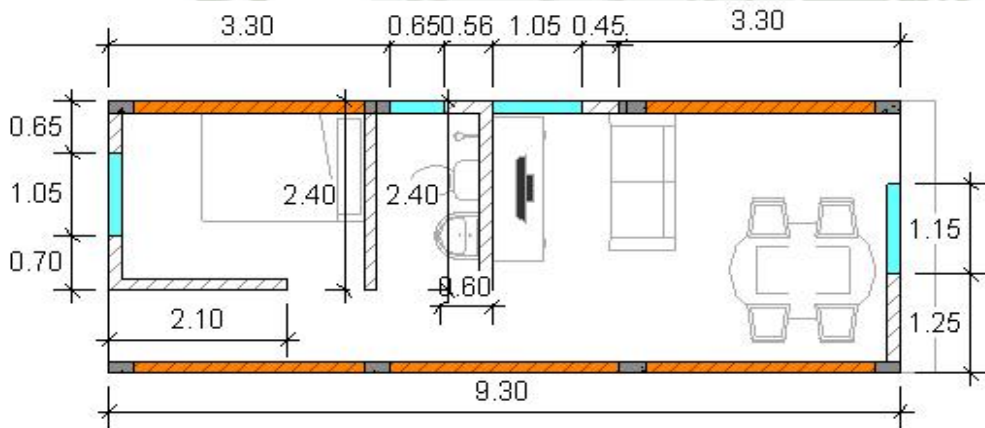
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-009	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-010	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

SI	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
SI	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

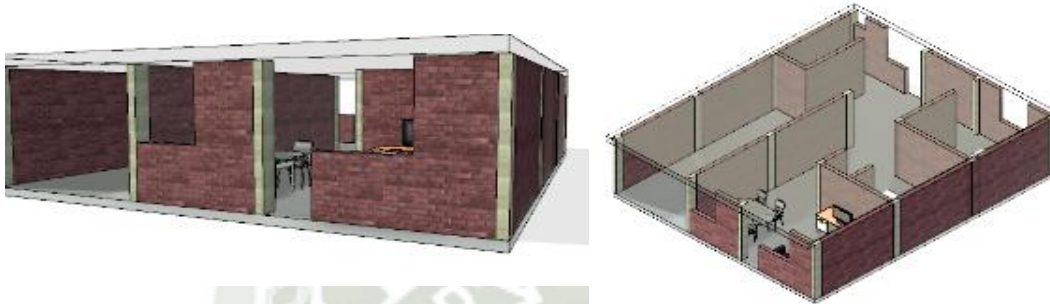
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

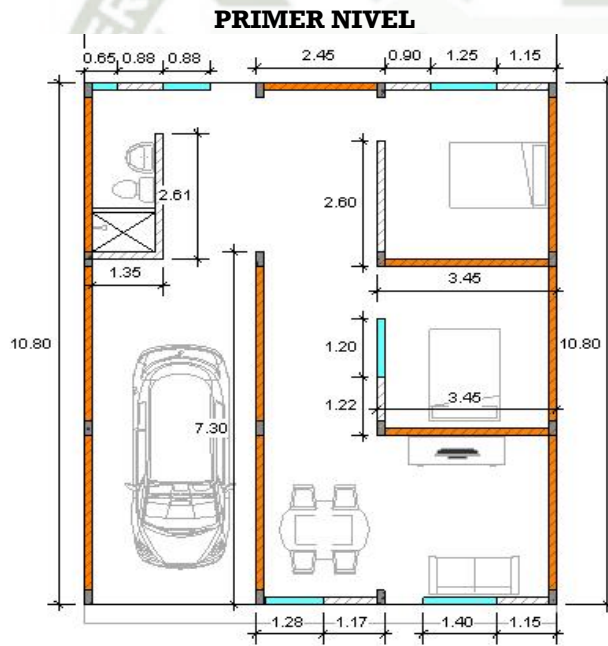
Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-010	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-011	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

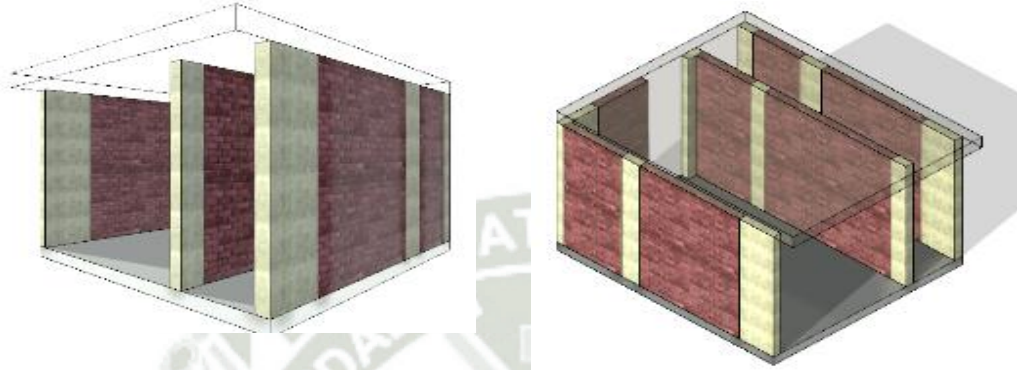
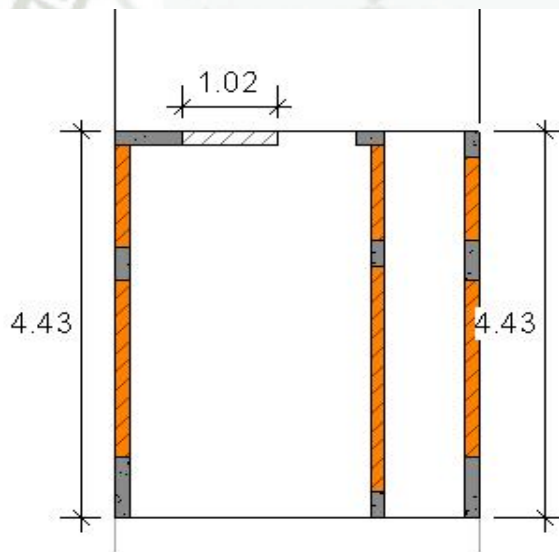
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No


PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA**Código:****V-011****Página:****02****LEVANTAMIENTO 3D****VISTA EN PLANTA****PRIMER NIVEL****FOTOGRAFÍAS****VISTA FRONTAL****VISTA LATERAL**

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-012	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

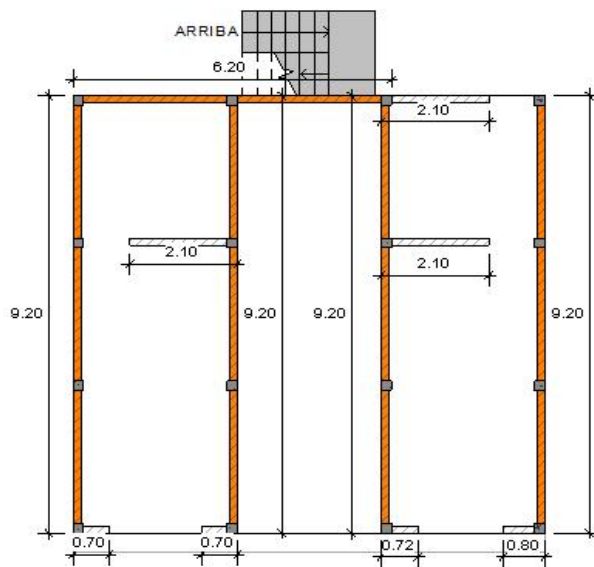
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-012	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-013	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

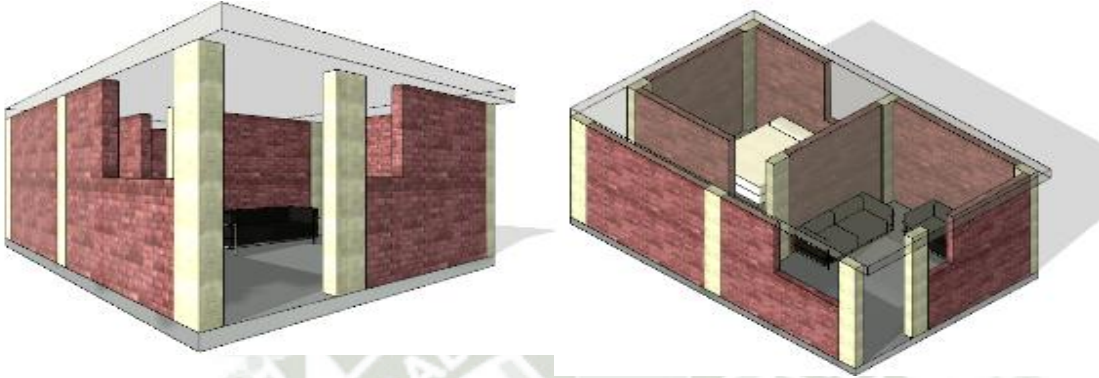
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			14
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

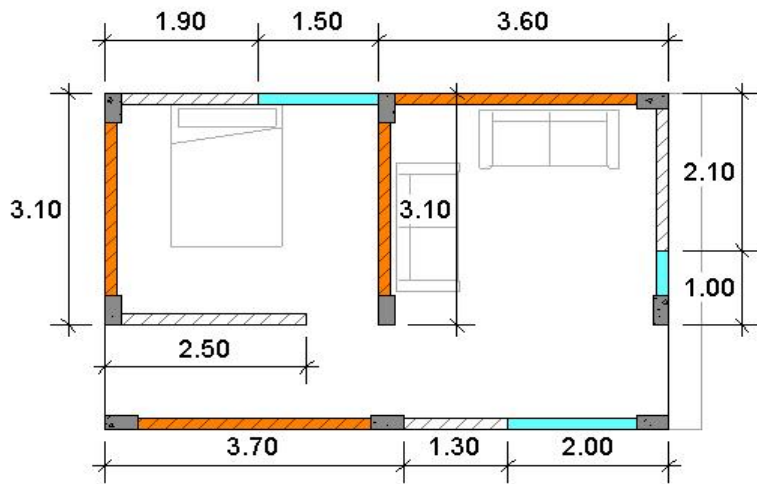
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-013	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-014	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Media
SI	Movimiento de masas	Muy alta
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

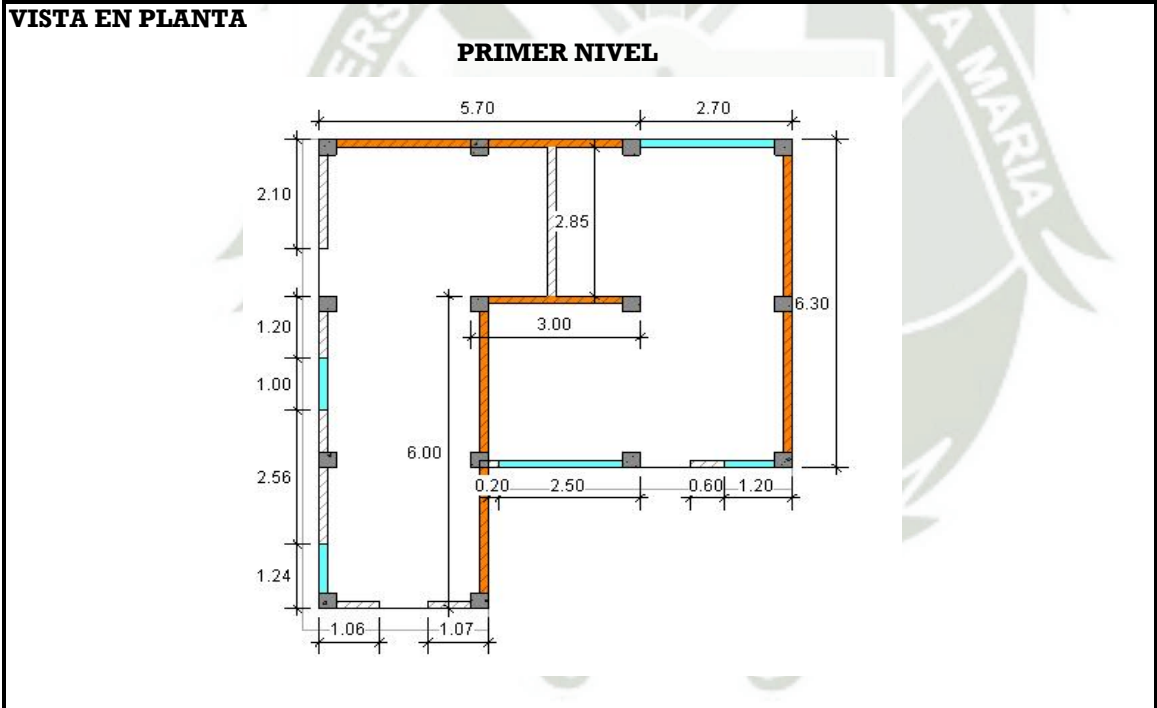
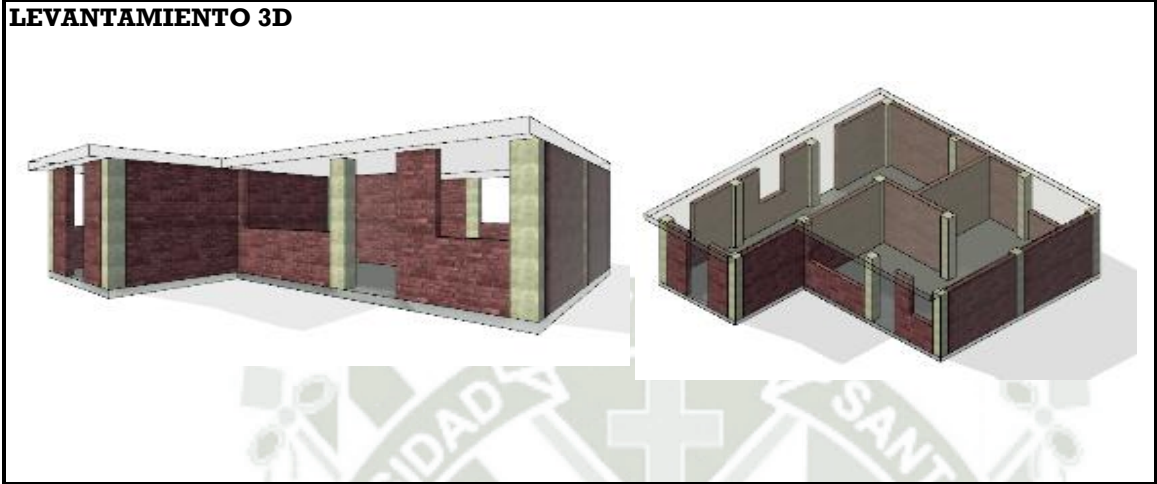
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			14
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-014	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-015	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Media
NO	Movimiento de masas	Alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

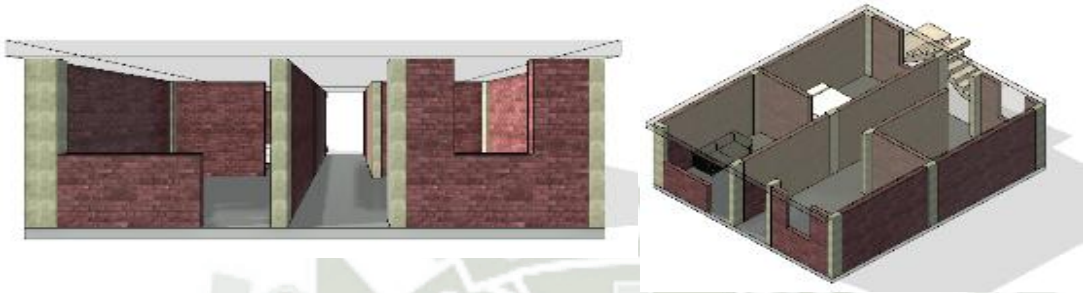
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

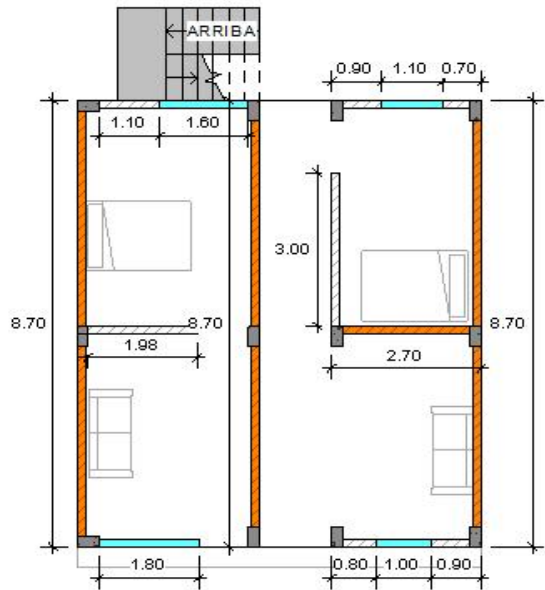
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-015	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-016	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Media
NO	Movimiento de masas	Alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

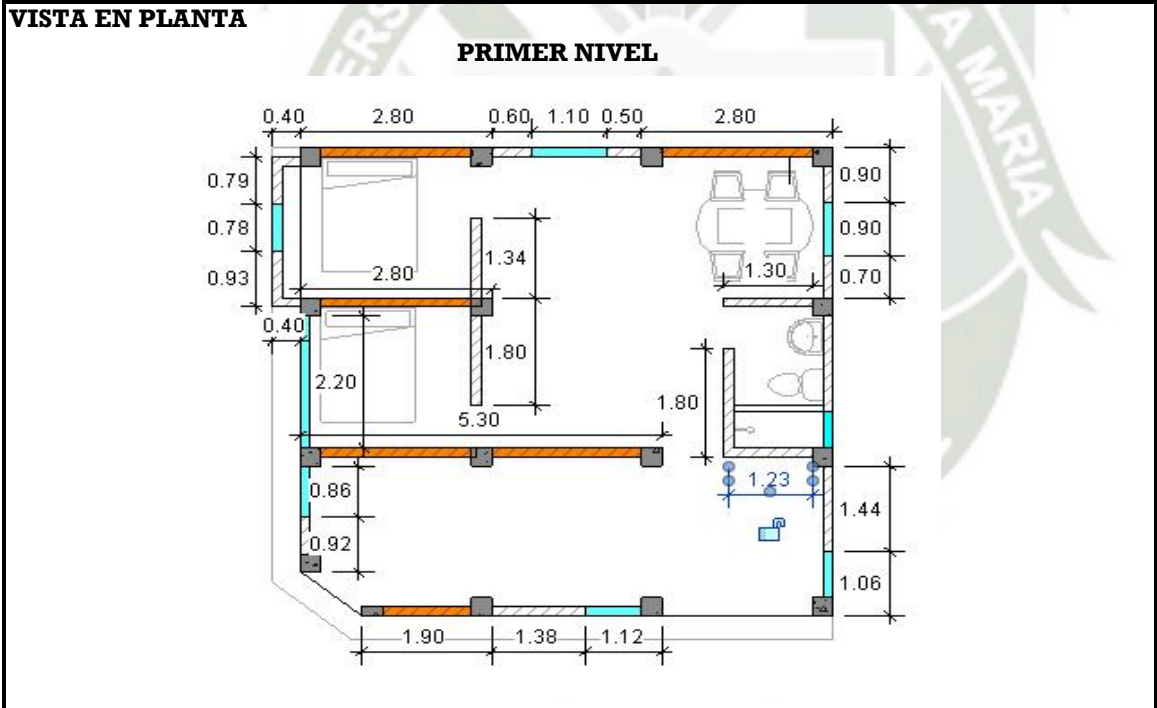
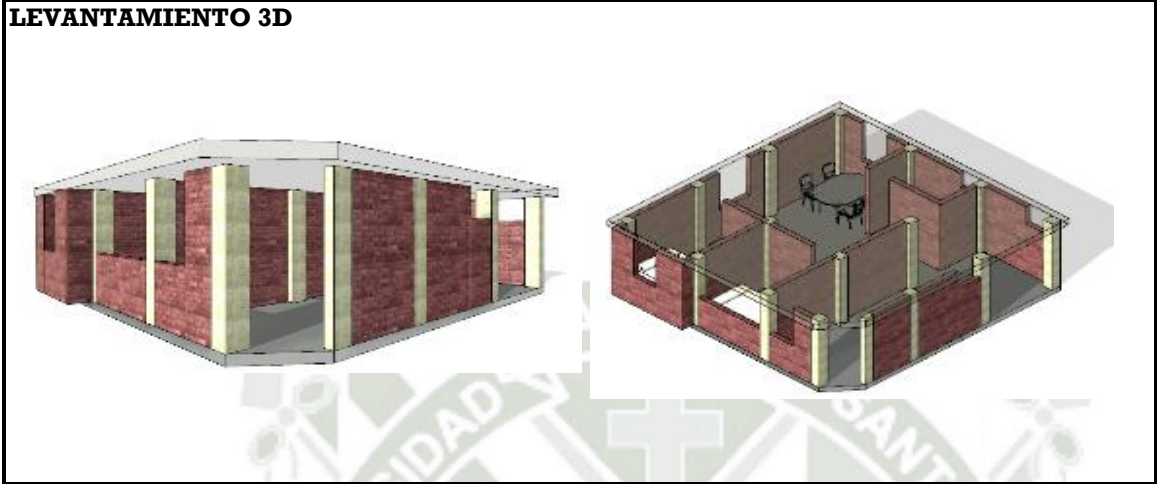
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-016	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-017	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Alta
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

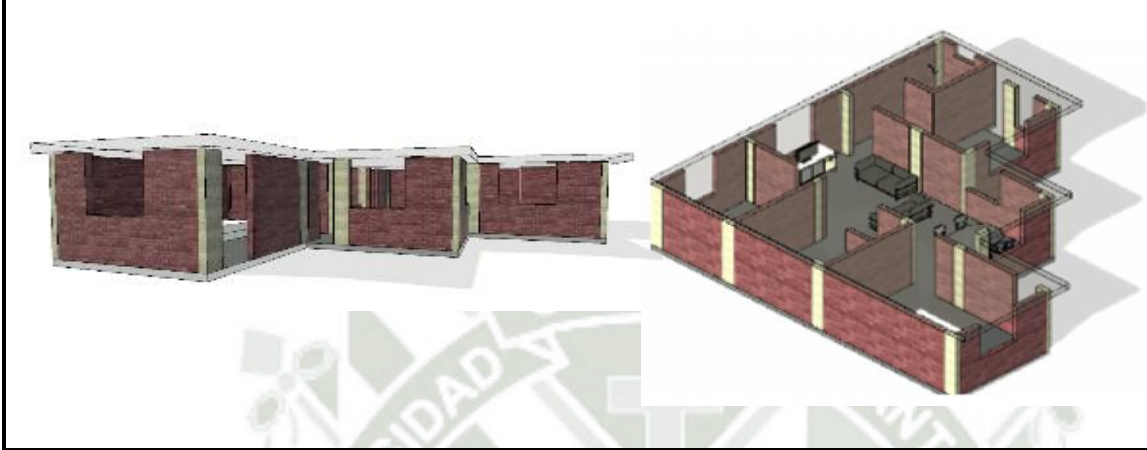
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

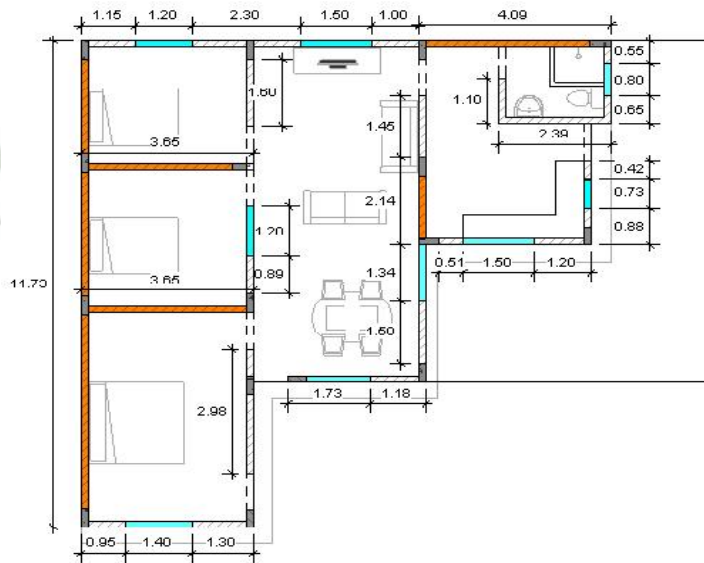
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-017	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-018	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Media
SI	Movimiento de masas	Alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			10
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-018	
	Página:	02	

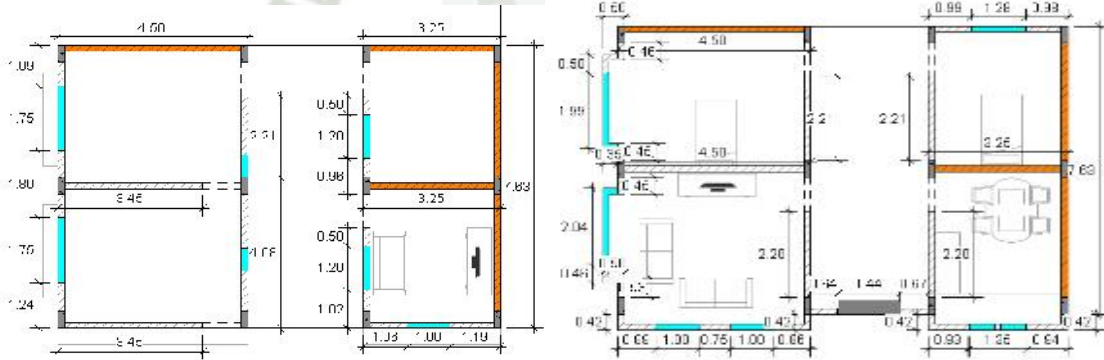
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL



Área primer piso: 80.2 m²

Área techada: 85.12 m²


FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-019	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

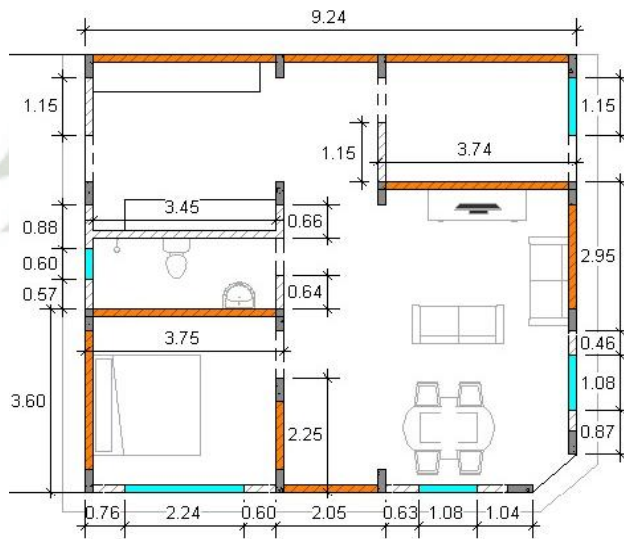
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-019	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-020	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

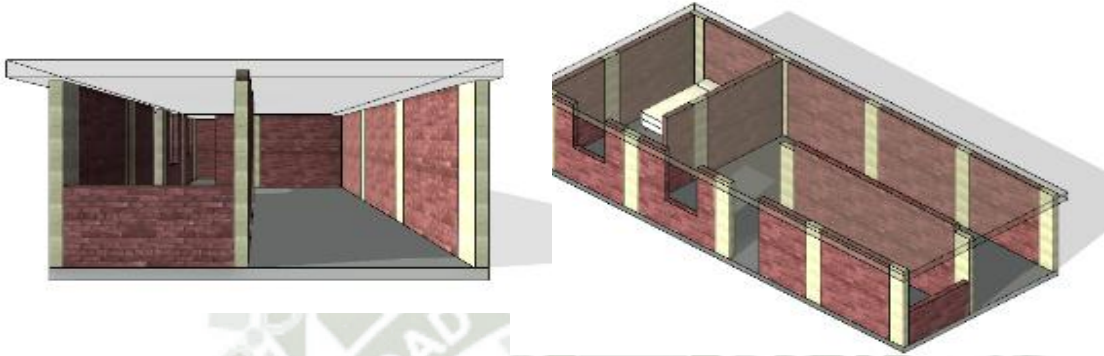
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

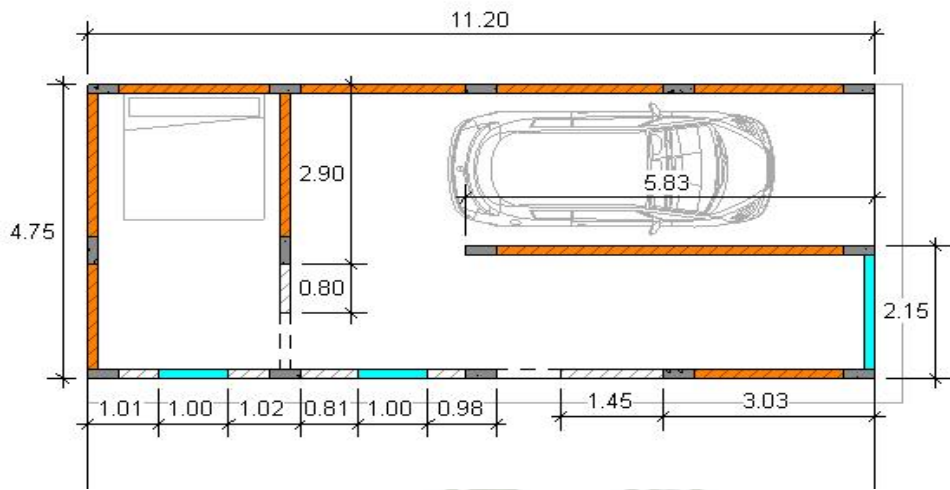
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-020	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-021	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Media
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

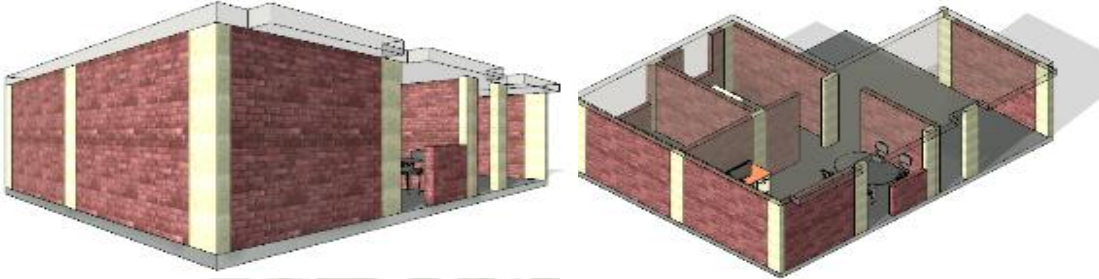
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

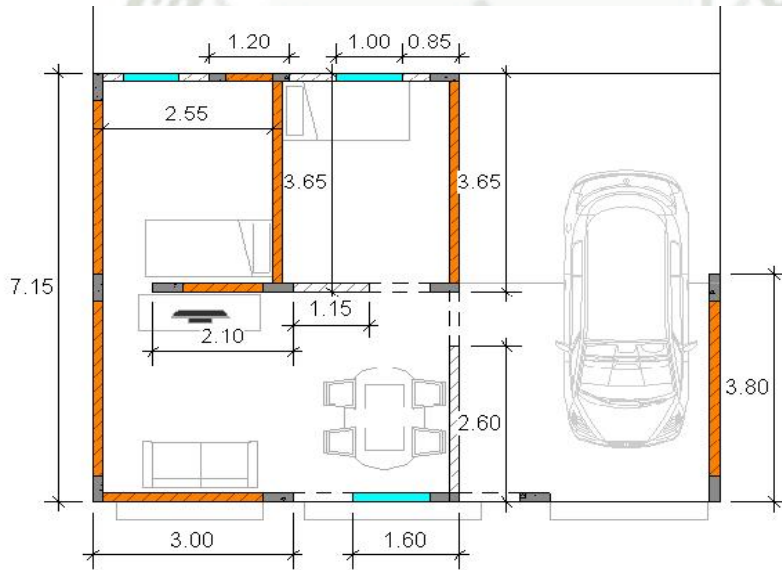
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-021	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-022	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Muy alta
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
no	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

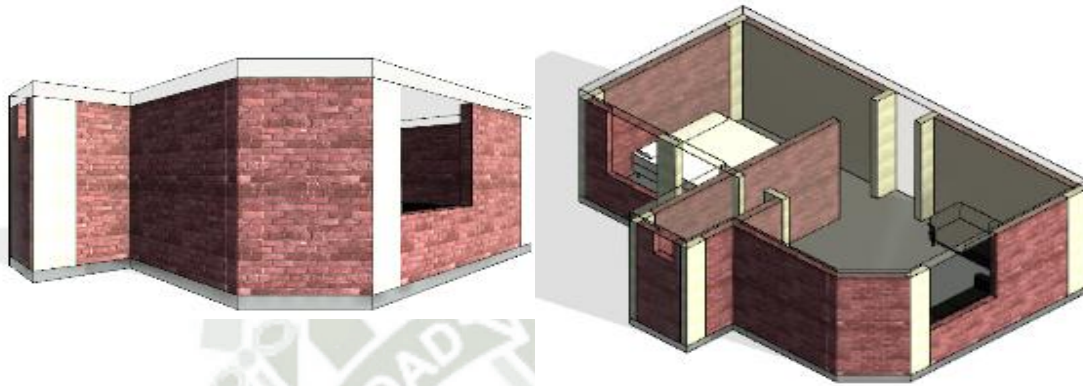
Calidad de Materiales (CM)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

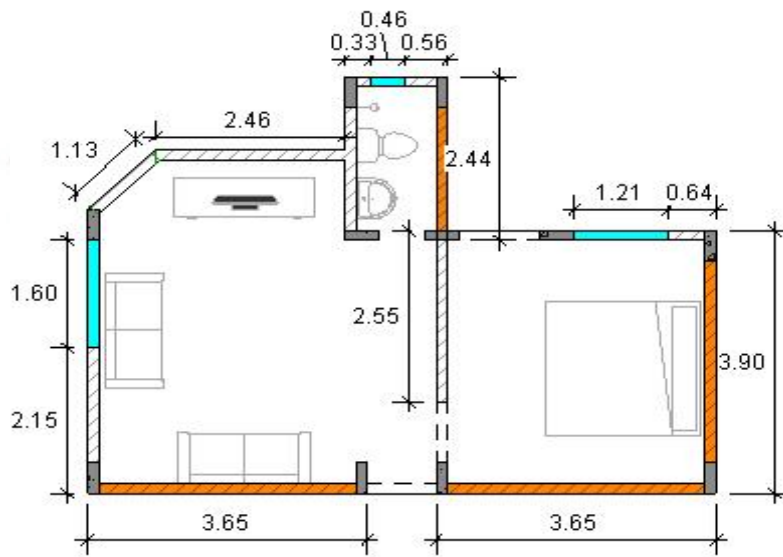
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-022	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-023	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

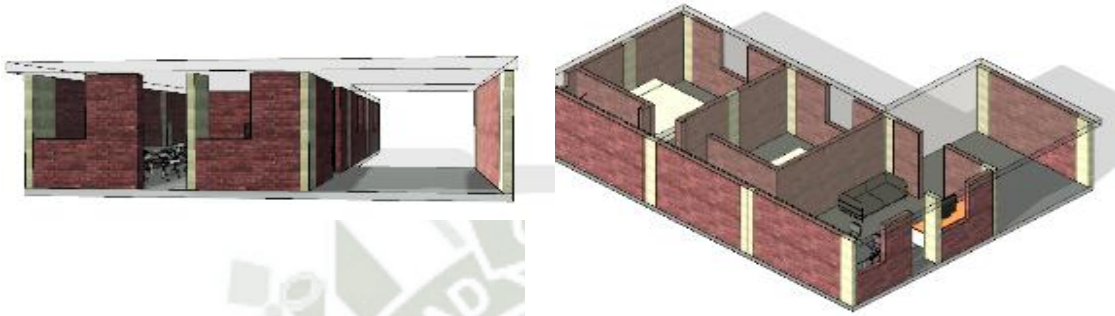
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

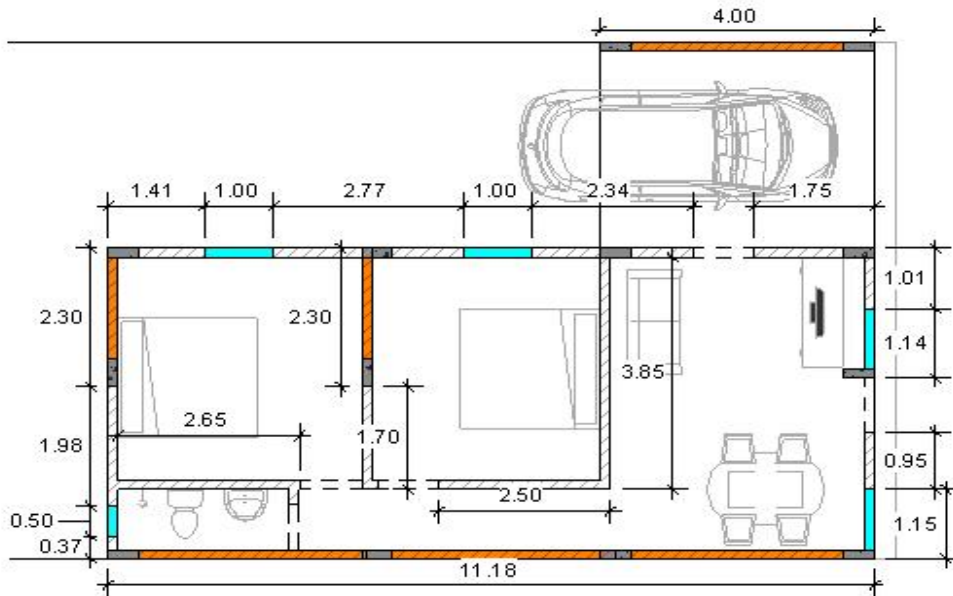
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-023	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-024	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Alta
NO	Exposición a lluvias	SI
NO	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

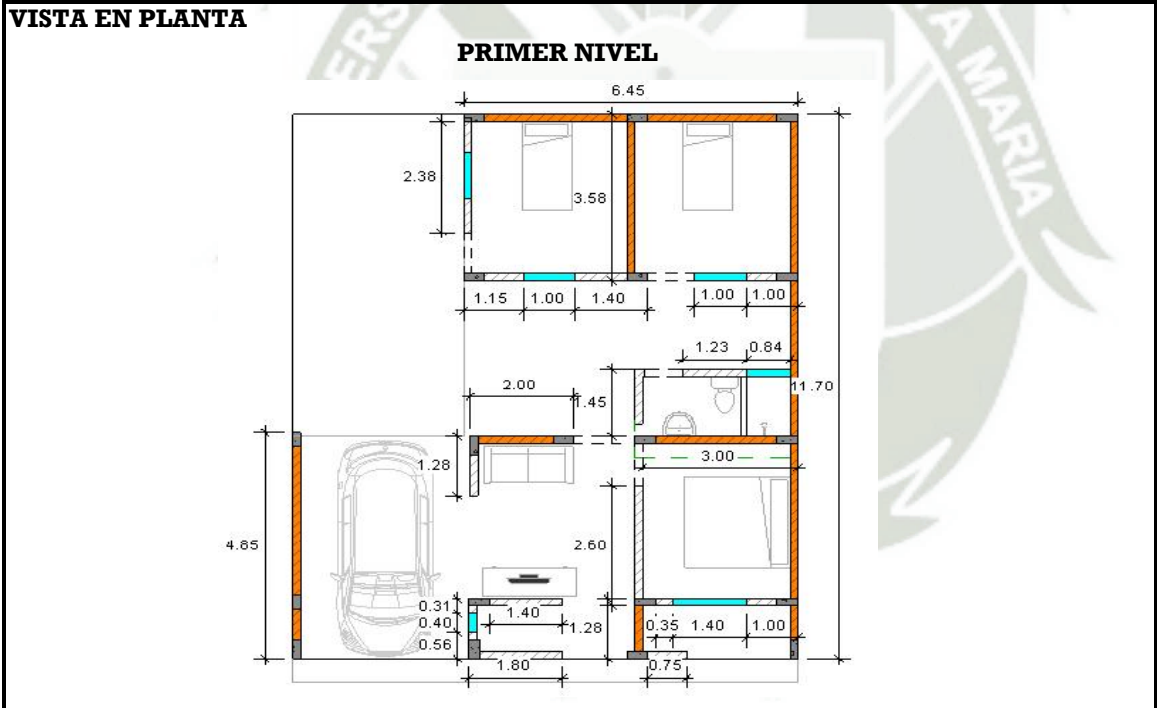
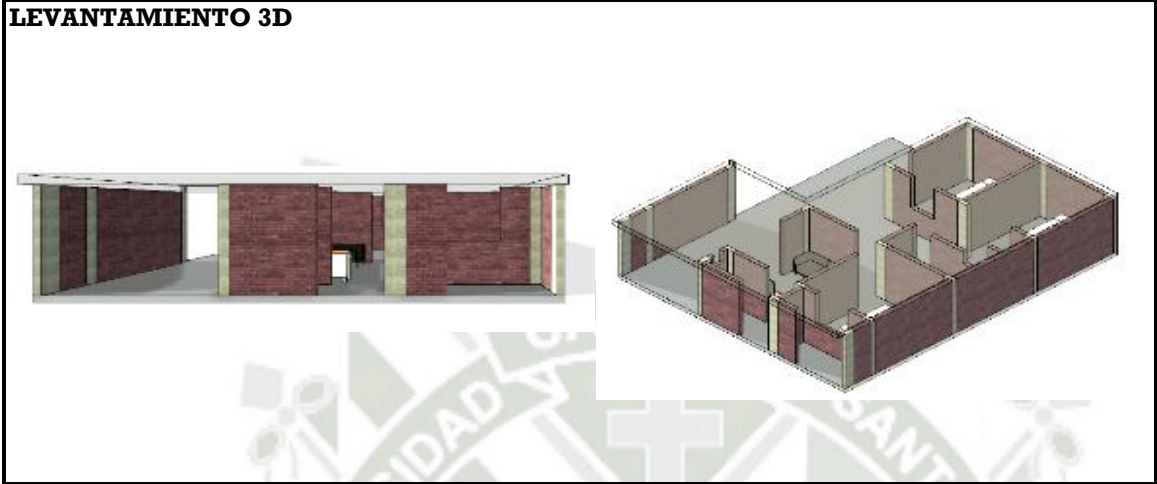
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			10
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-024	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-025	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

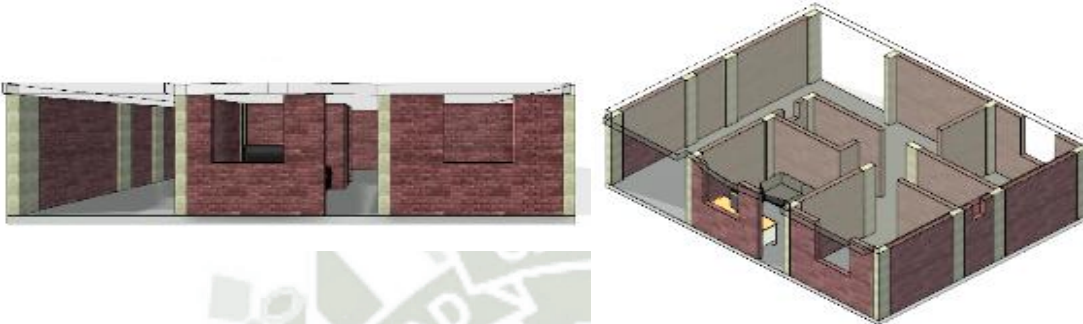
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

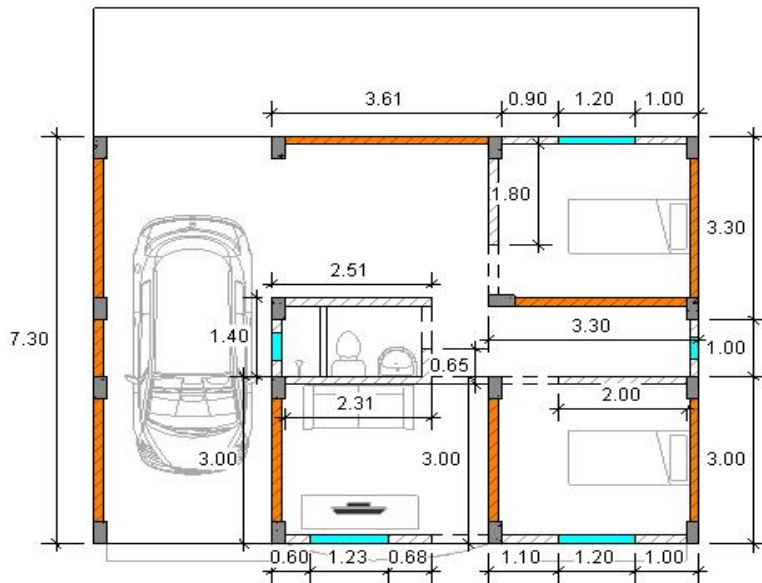
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-025	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-026	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

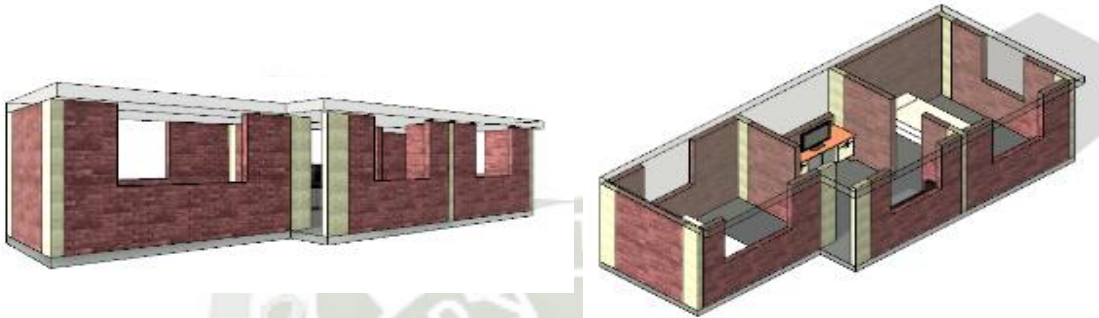
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

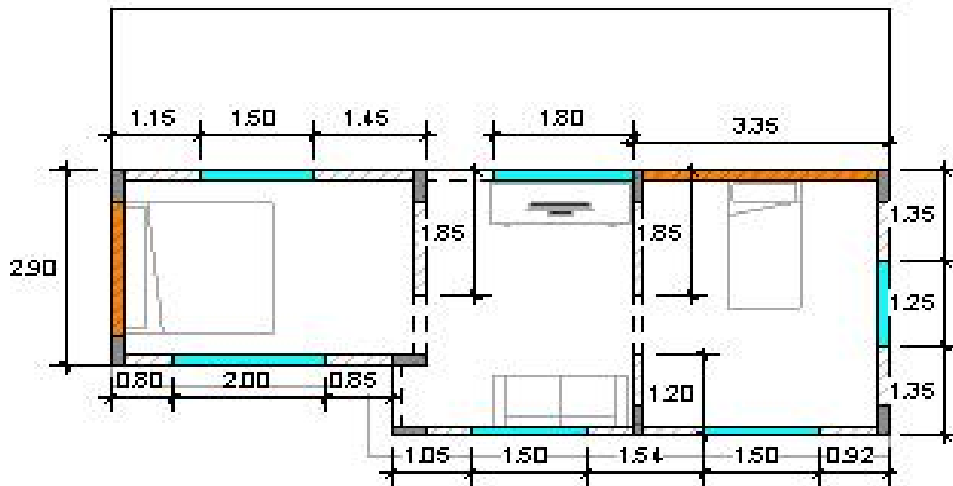
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-026	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-027	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

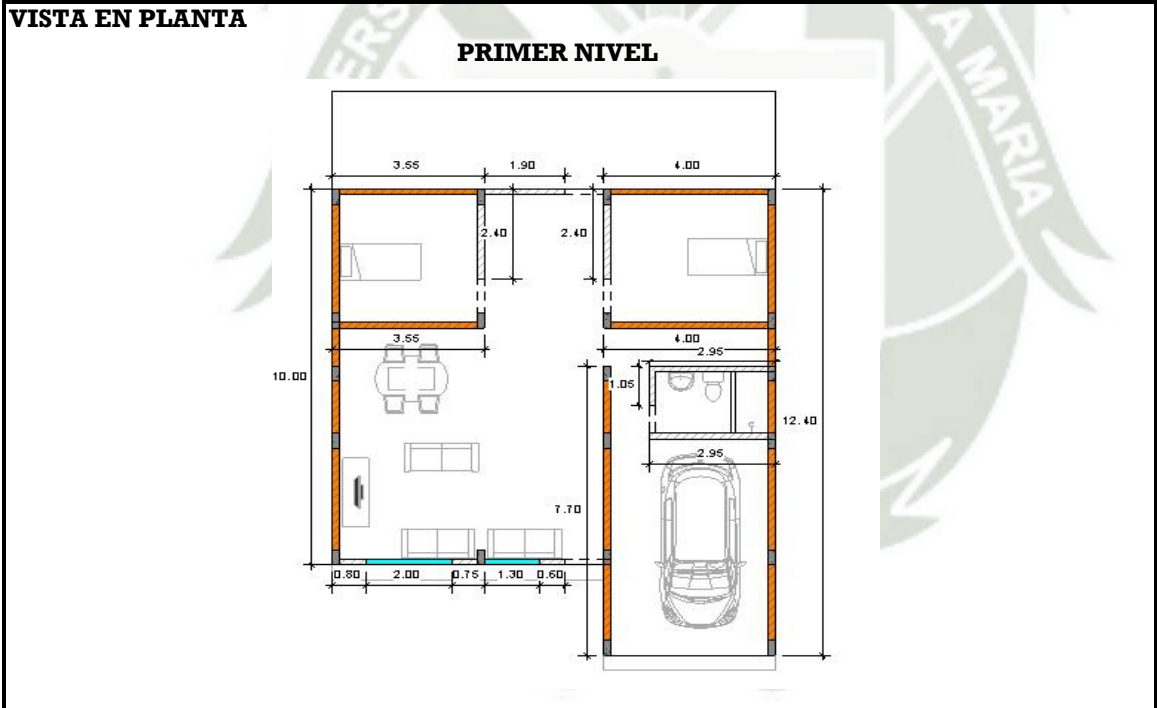
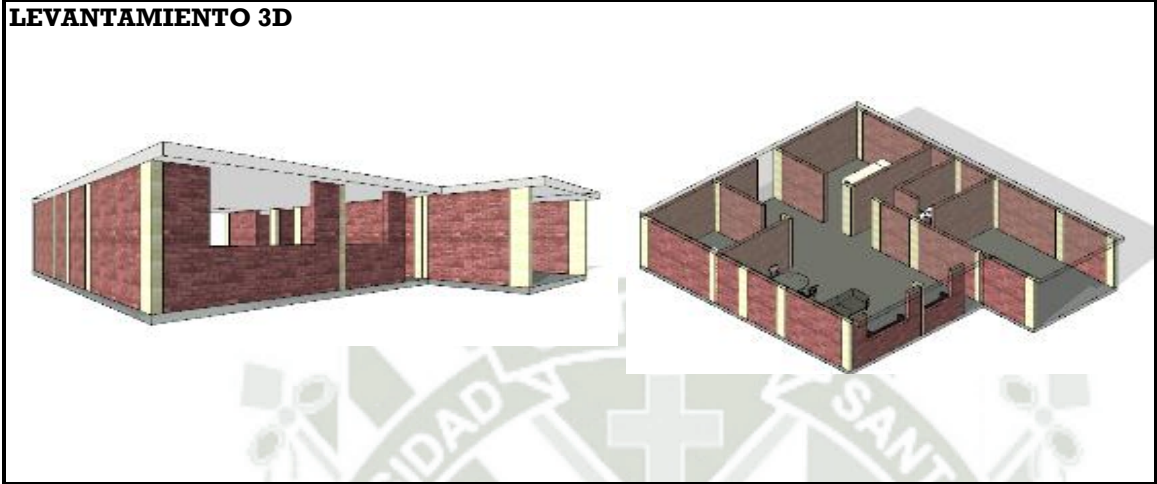
PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**


Calidad de Materiales (CM)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			10
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-027	
	Página:	02	



FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-028	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

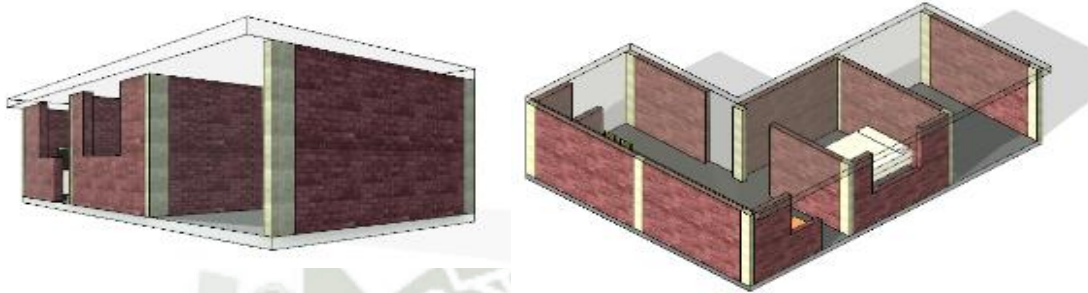
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

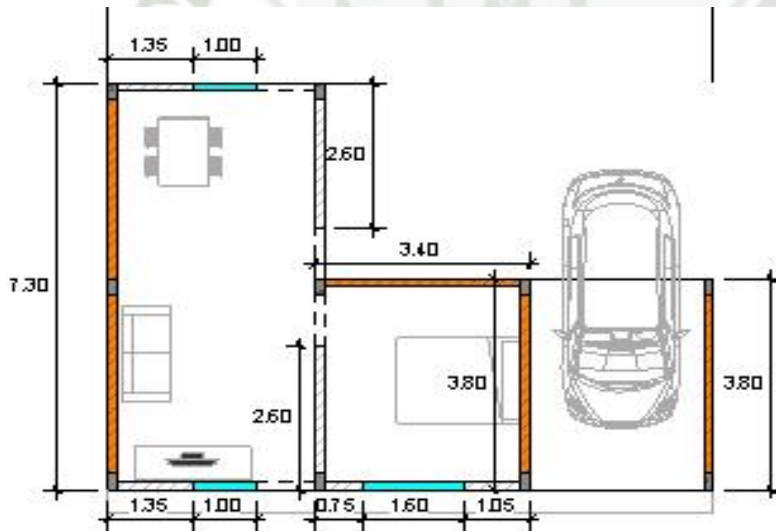
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-028	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-029	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

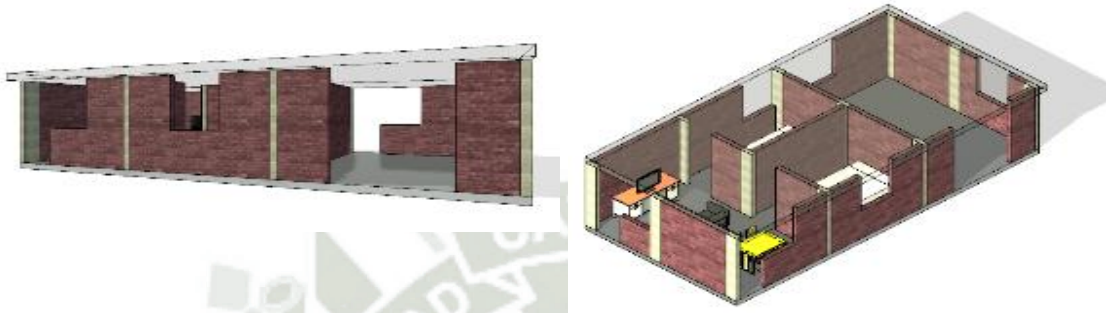
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

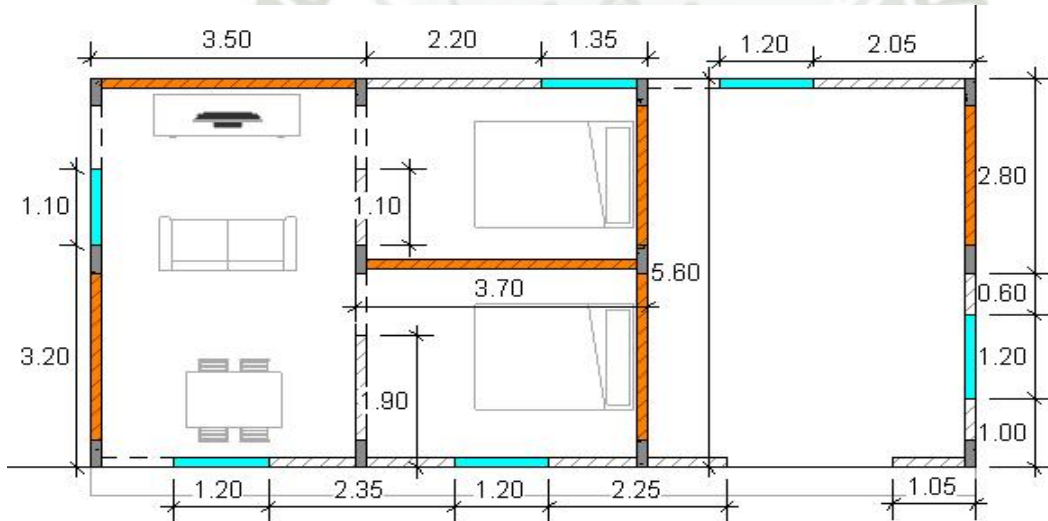
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-029	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-030	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

Si	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

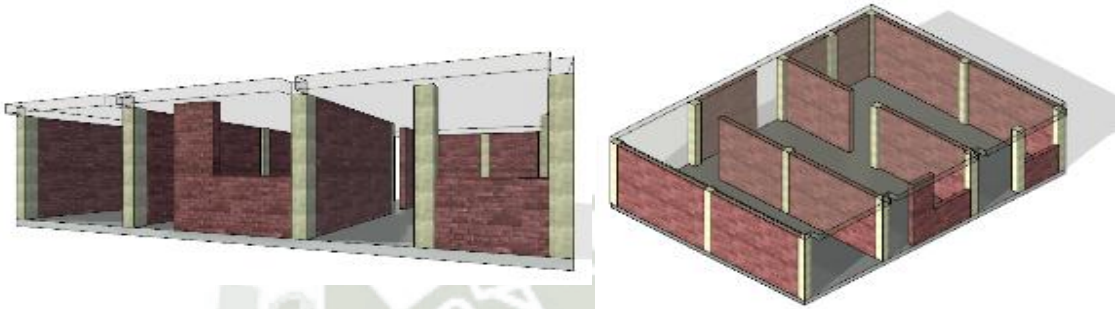
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			16
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

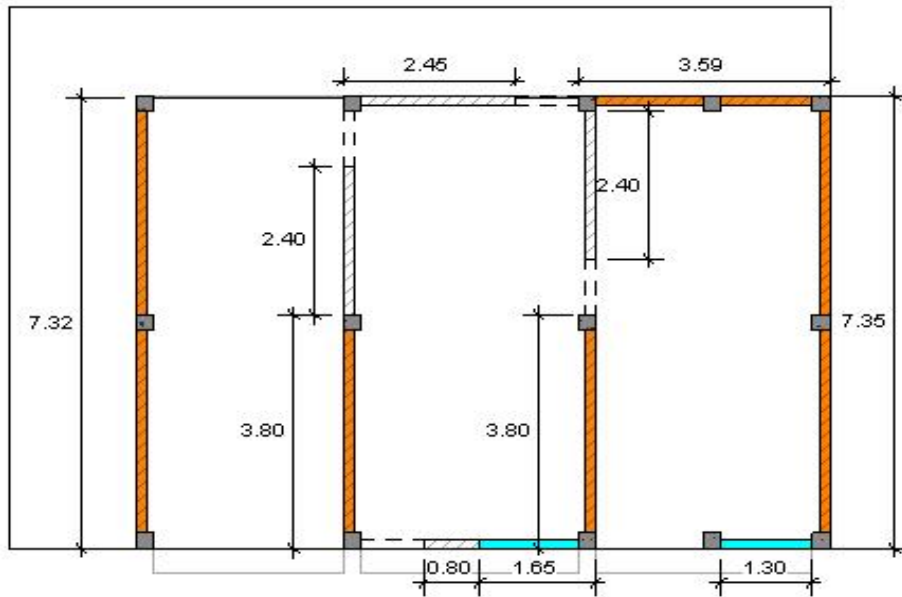
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-030	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-031	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostamiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Media
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

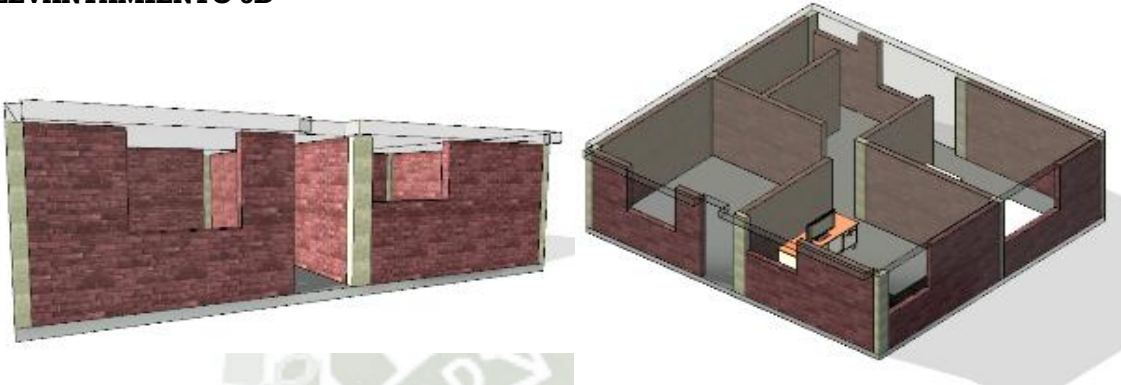
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

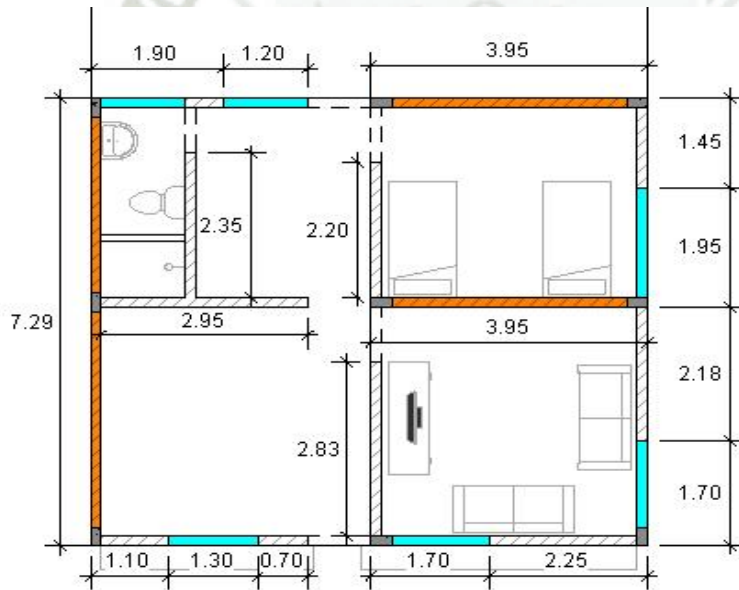
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-031	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-032	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Media
NO	Movimiento de masas	Media
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

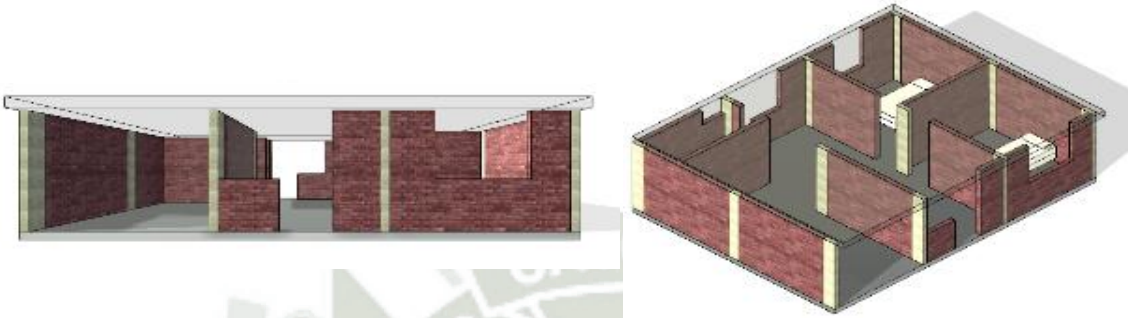
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

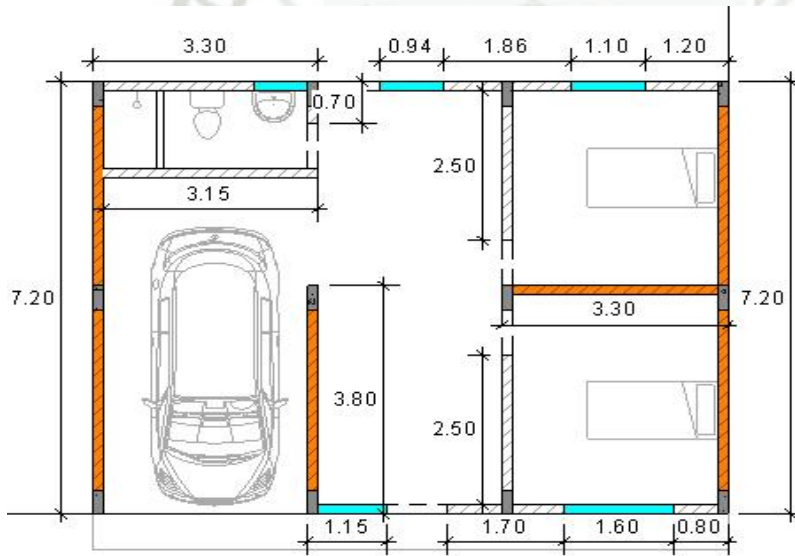
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-032	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-033	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
SI	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-033	
	Página:	02	

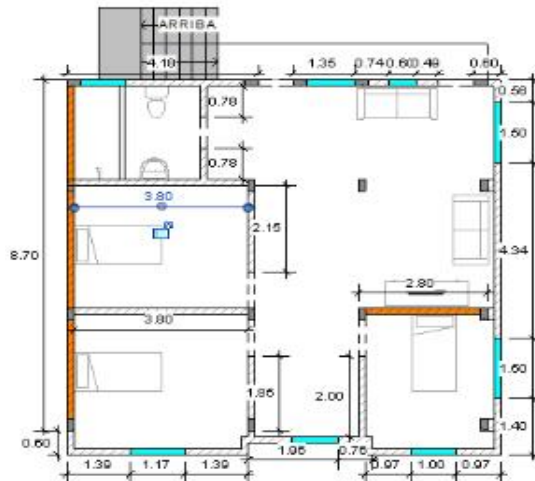
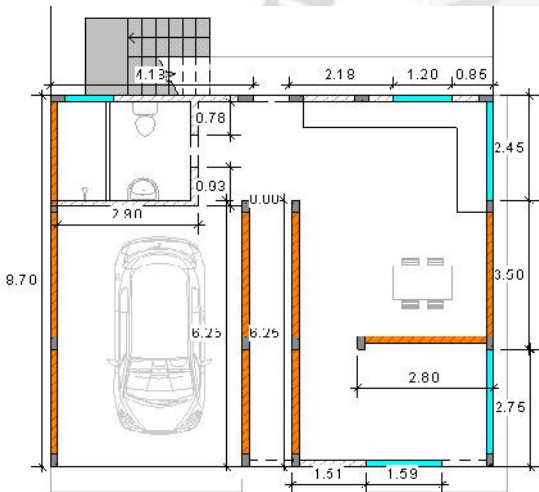
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-034	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
SI	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

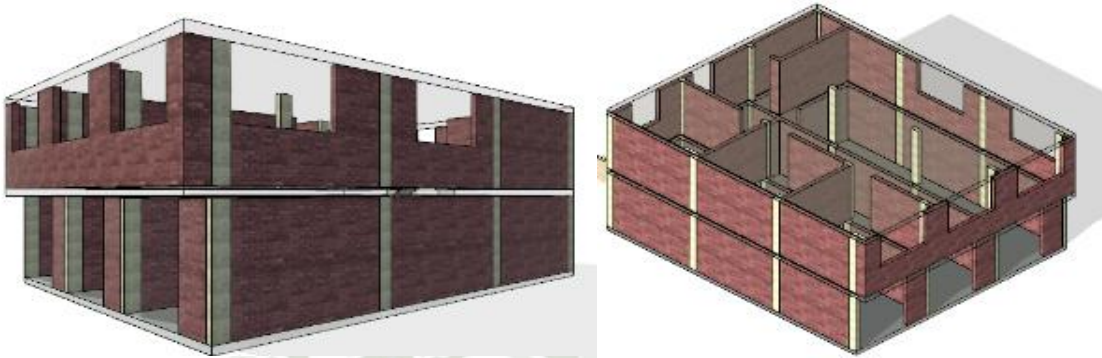
Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-034	
	Página:	02	

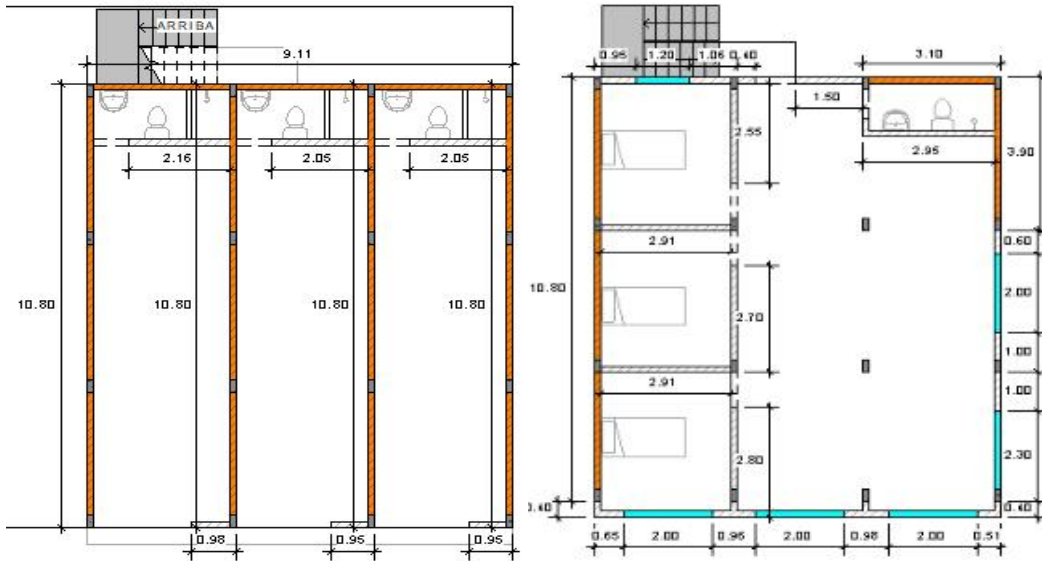
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-035	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

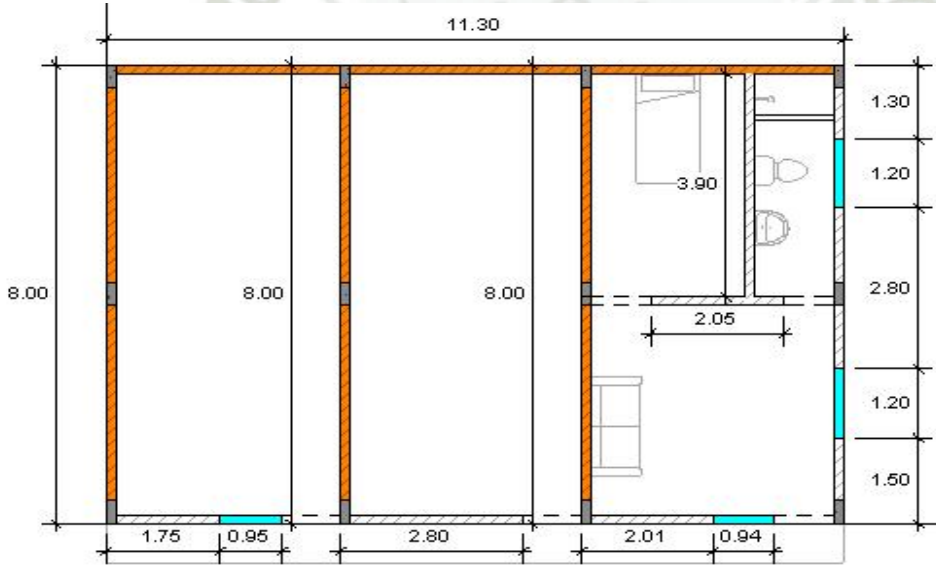
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-035	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-036	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

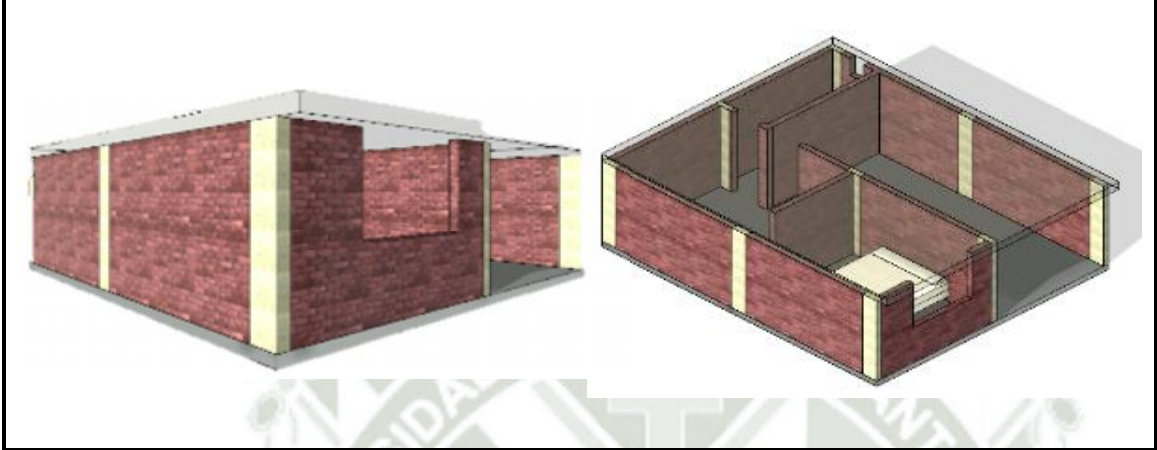
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

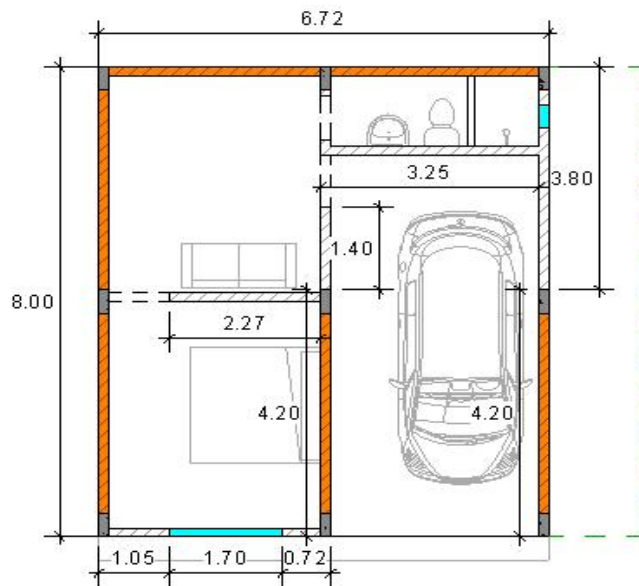
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-036	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-037	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostamiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
SI	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
SI	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

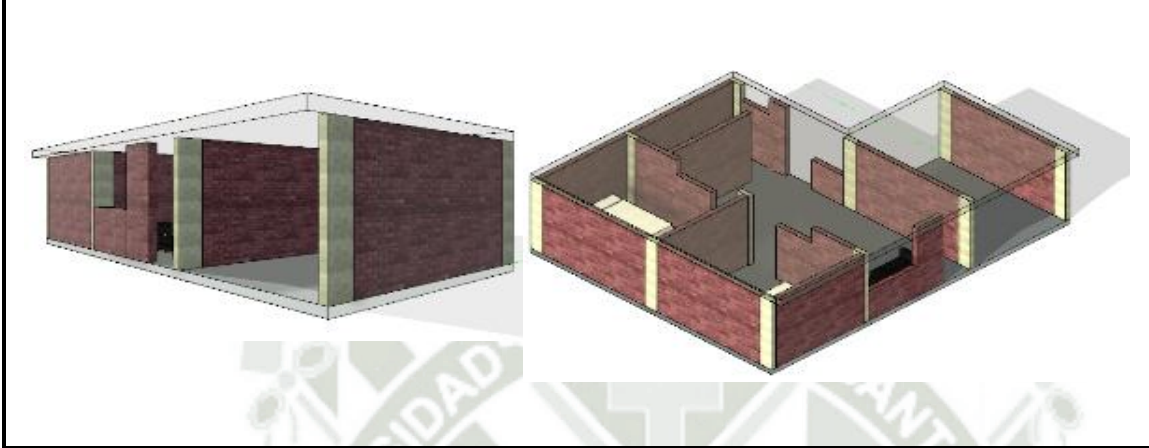
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			14
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

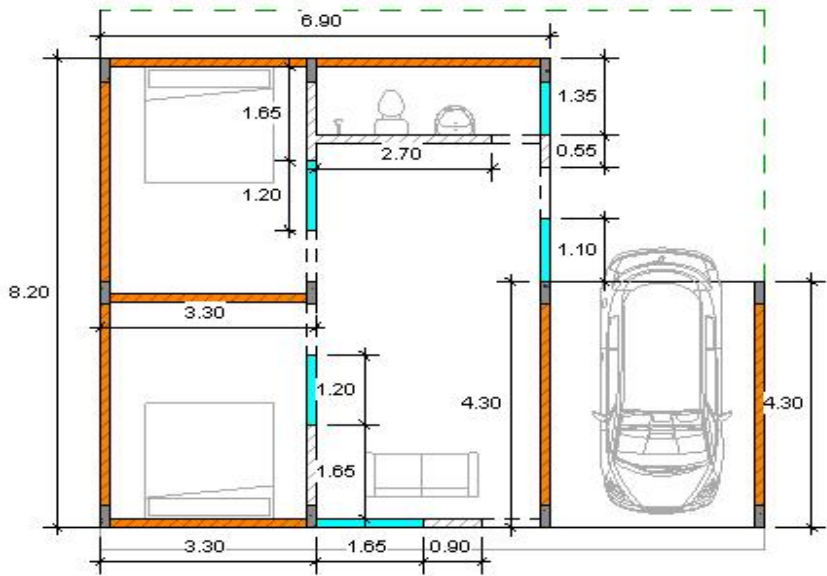
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-037	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-038	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

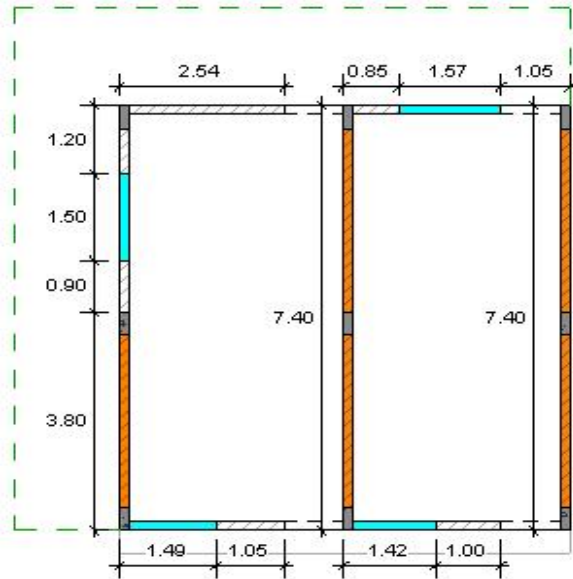
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-038	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-039	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

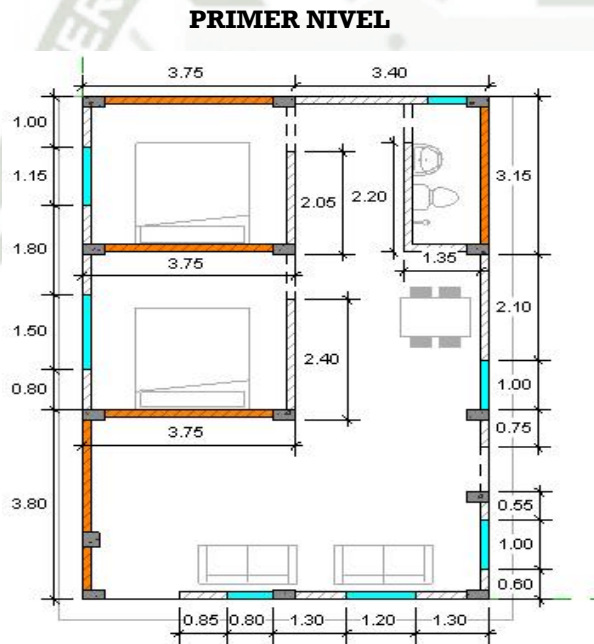
Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-039	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-040	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

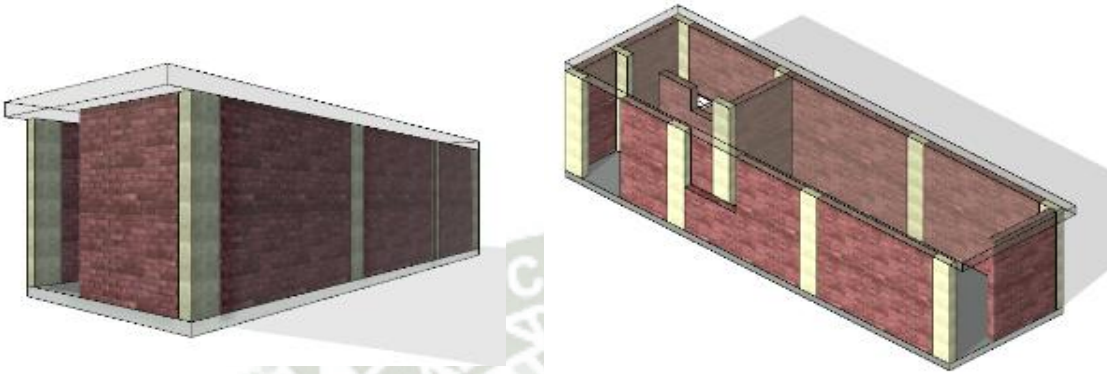
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

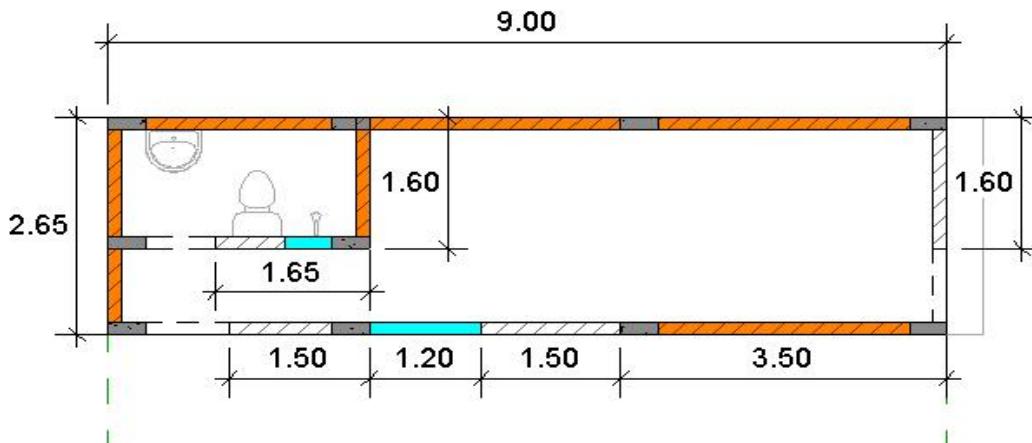
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-040	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-041	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
si	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

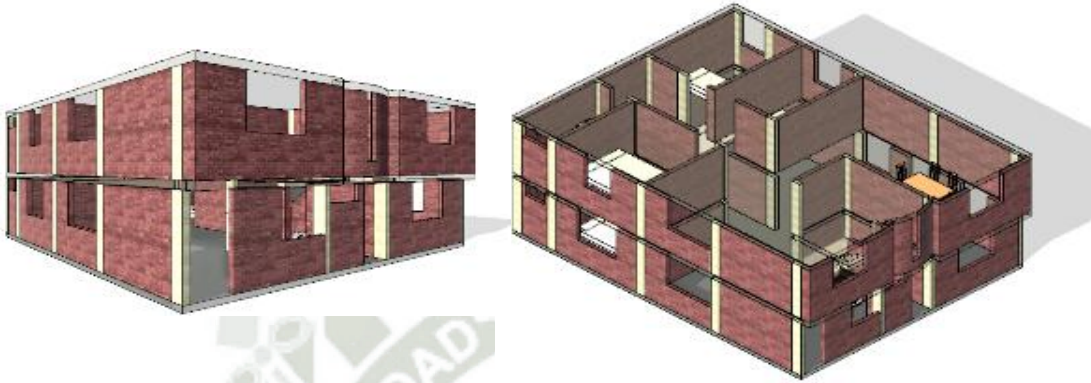
Calidad de Materiales (CM)			1.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-041	
	Página:	02	

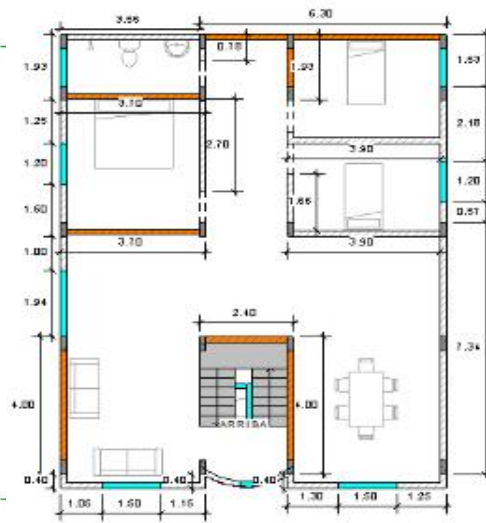
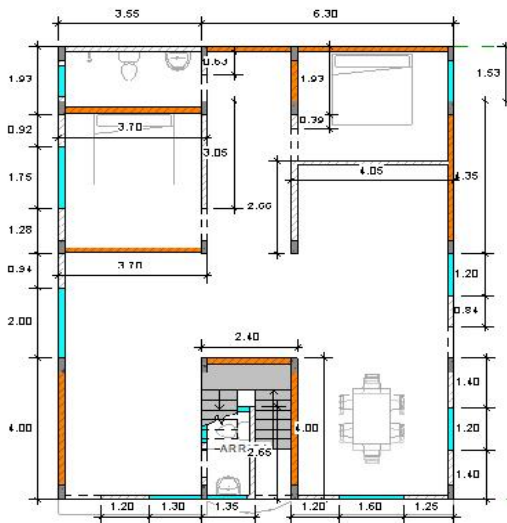
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-042	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

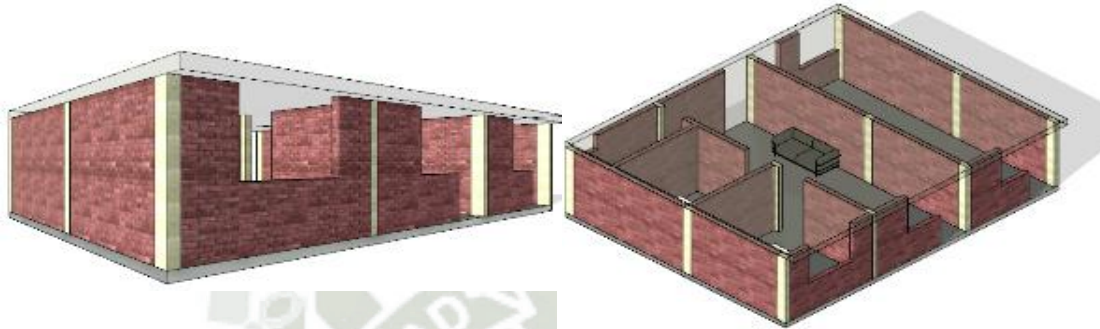
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			15
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

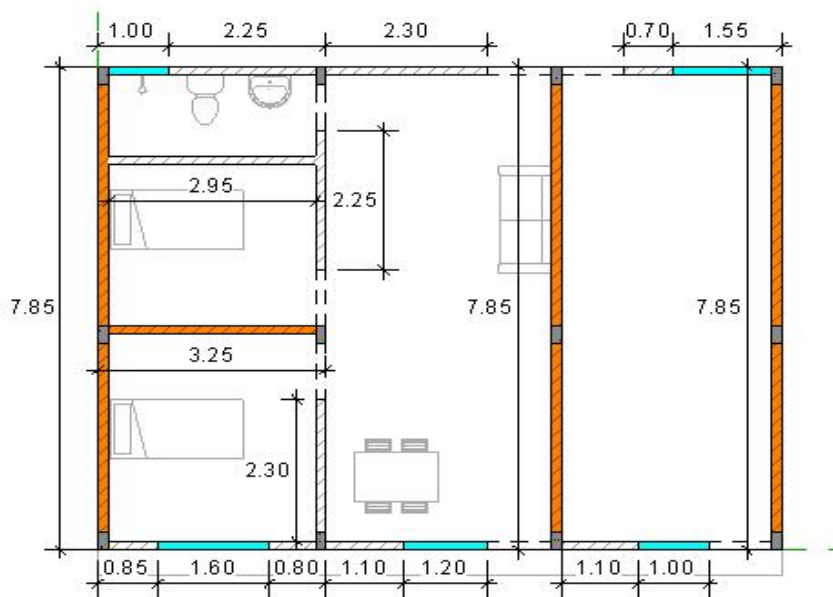
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-042	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-043	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

Si	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Media
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

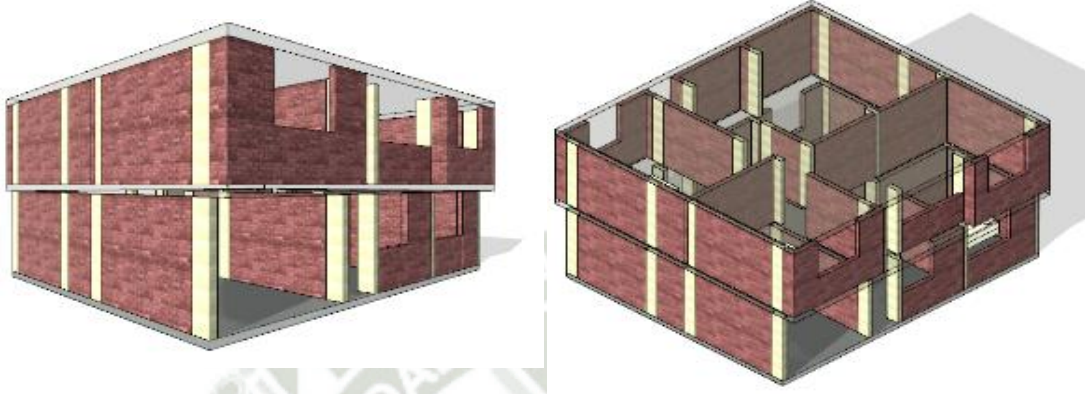
Calidad de Materiales (CM)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			18
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	1
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-043	
	Página:	02	

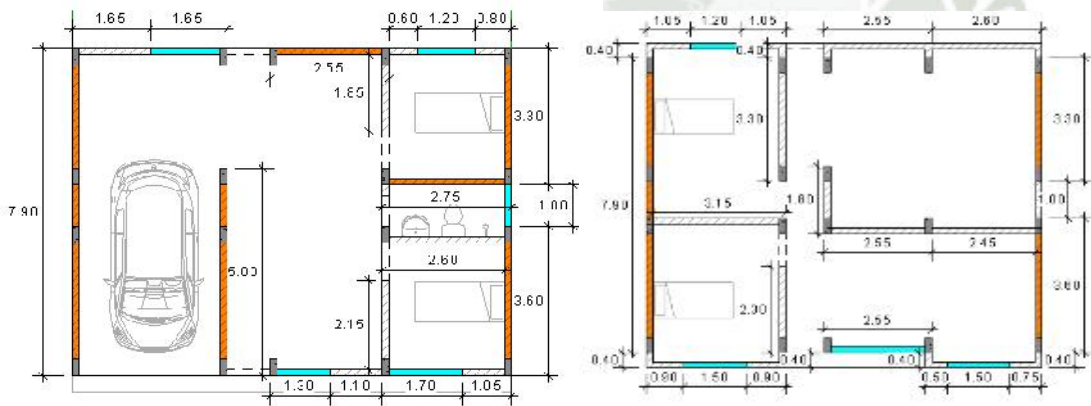
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-044	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	3

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			3.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			15
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

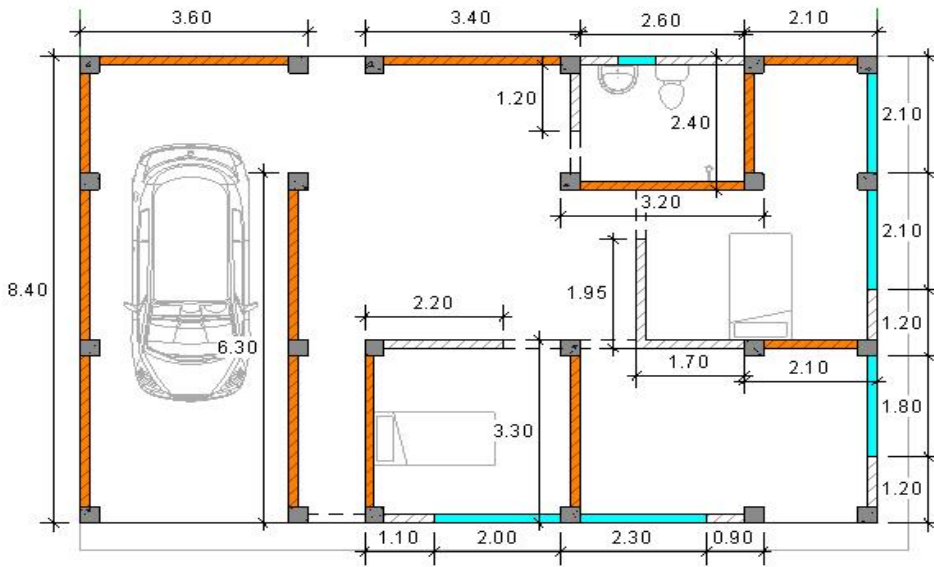
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-044	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-045	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

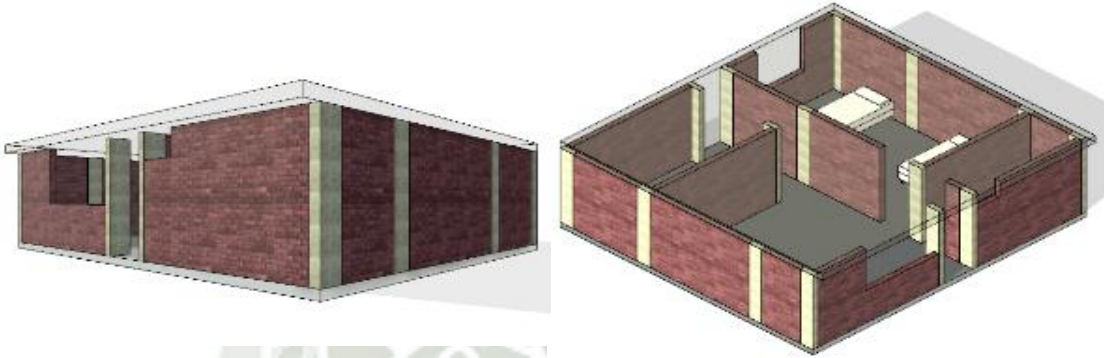
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			4.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

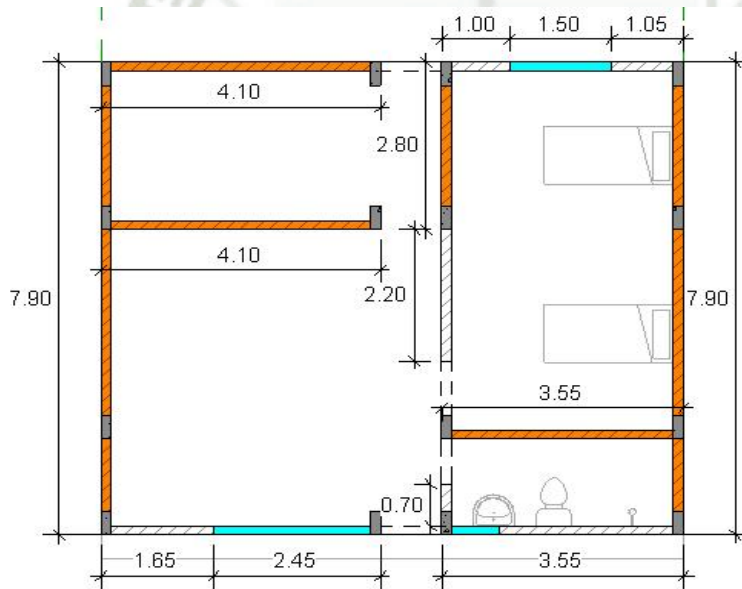
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-045	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-046	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

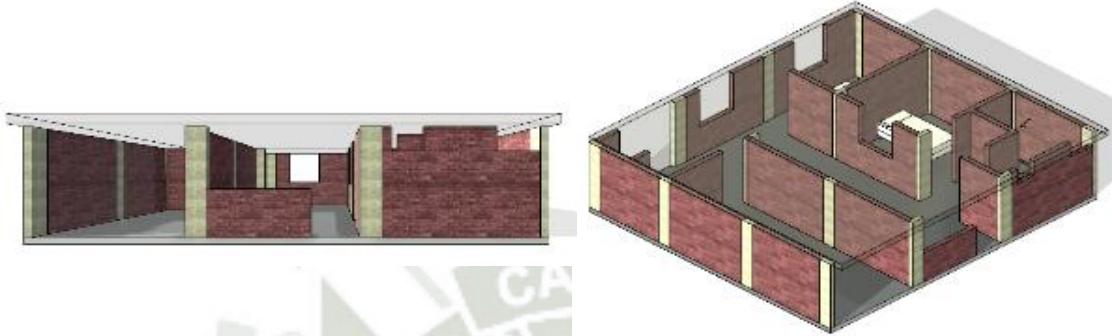
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			5.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	2
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	3
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

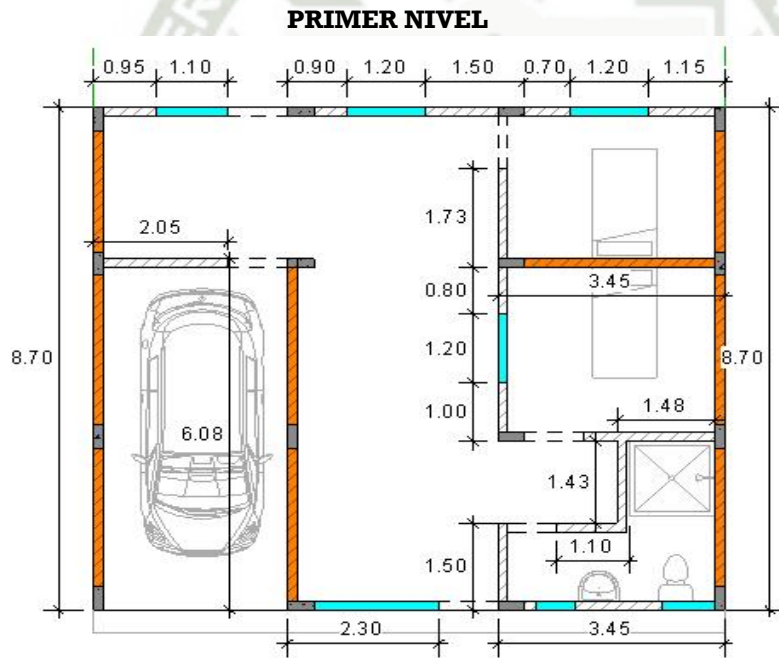
Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-046	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-047	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

PELIGROS POTENCIALES		
NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

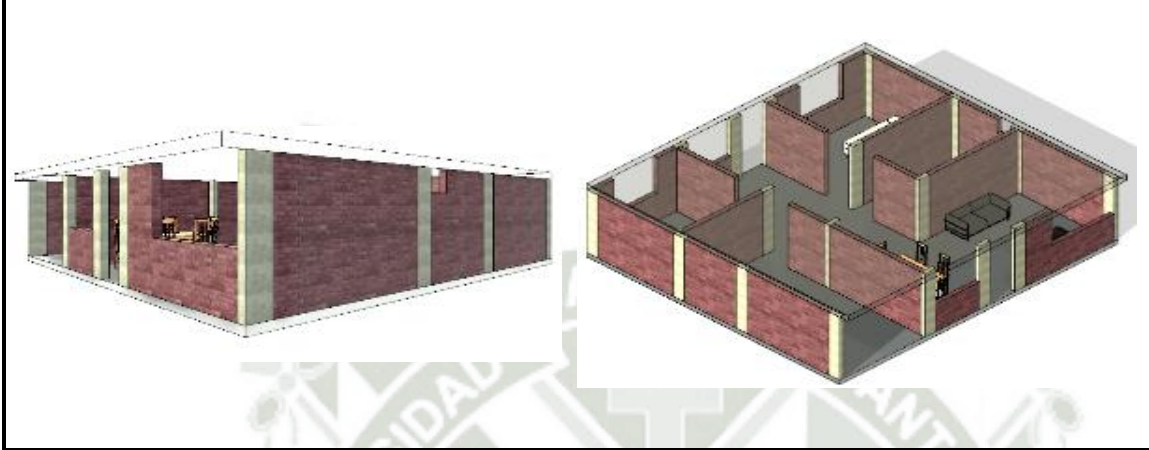
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			12
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

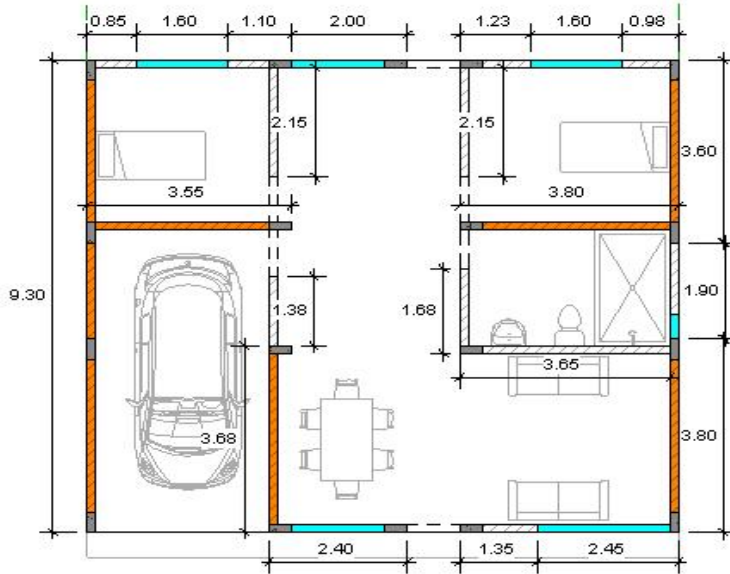
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-047	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-048	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
si	Movimiento de masas	Baja
no	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
no	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

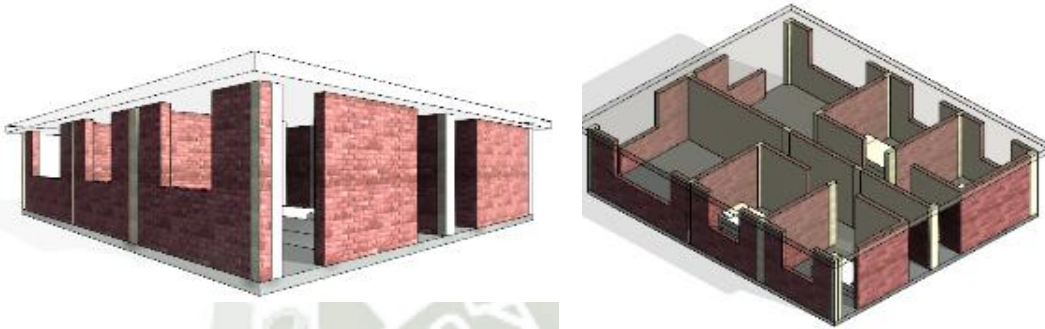
Calidad de Materiales (CM)			2
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	3
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			13
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

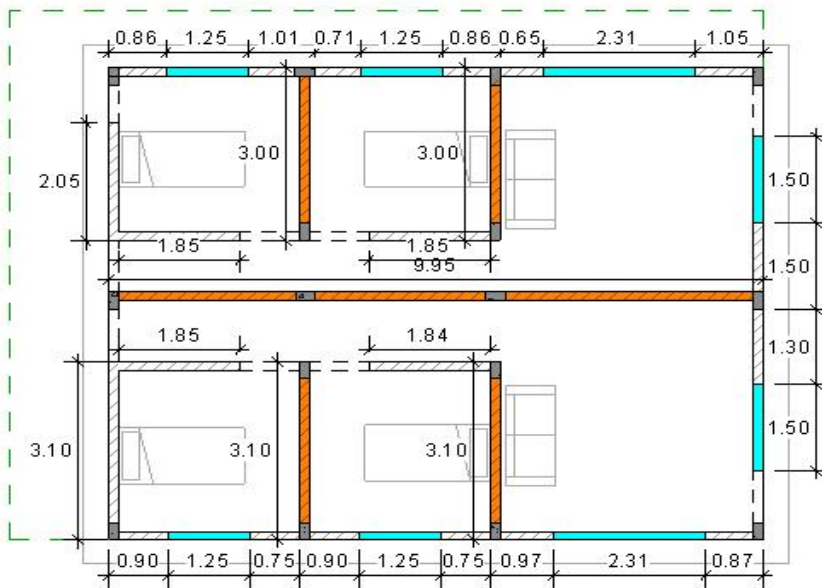
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-048	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-049	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

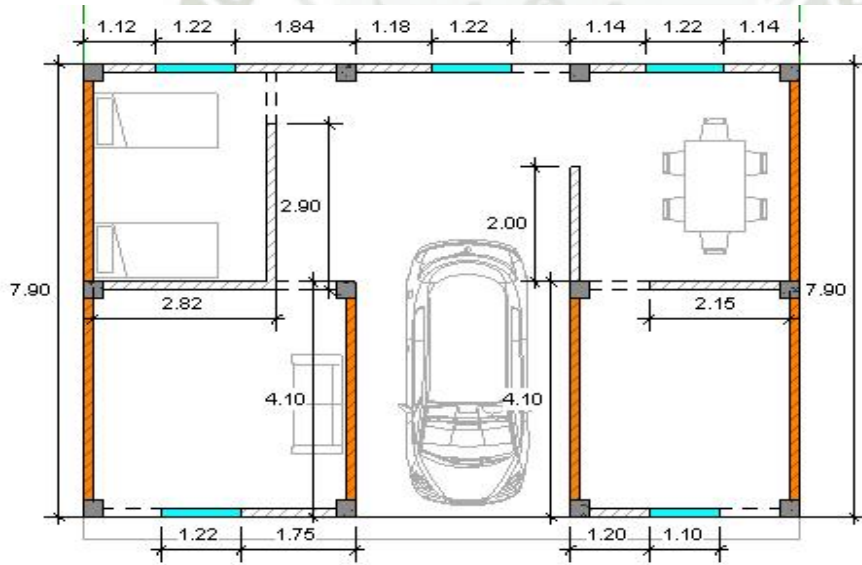
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-049	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-050	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes


NO	Exposición a sismos	ALTA
NO	Vivienda en pendiente	Plana
NO	Movimiento de masas	Baja
SI	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	No
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

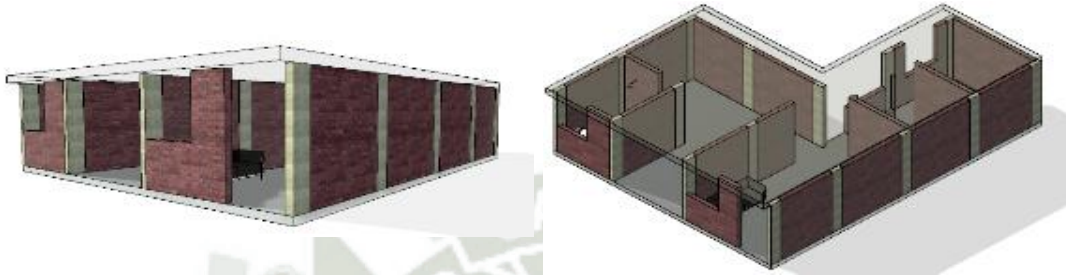
Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			15
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

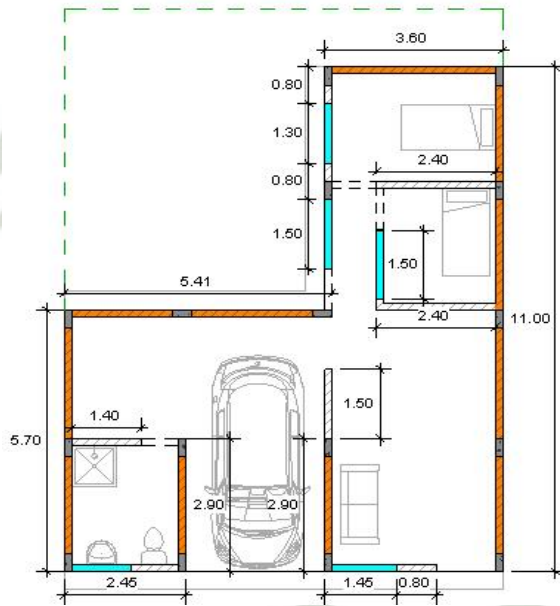
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-050	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-051	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	1
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Alta
NO	Movimiento de masas	Muy alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
NO	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de Materiales (CM)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2.5
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	1
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	2
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			11
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	3
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

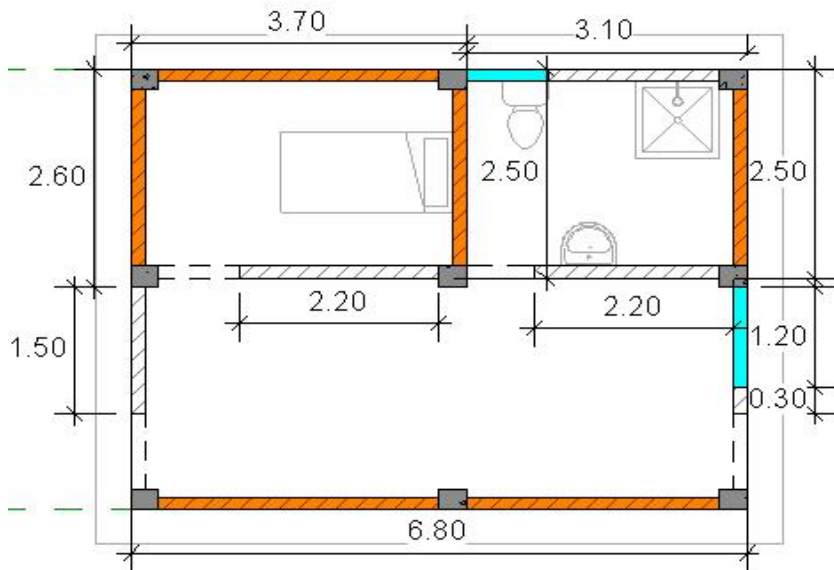
FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-051	
	Página:	02	

LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL




FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-052	
	Página:	01	

ANTECEDENTES

Asesoramiento técnico en el diseño
Asesoramiento técnico en construcción

No	Numero de pisos actuales	2
No	Numero de pisos proyectados	2

PROBLEMAS ESTRUCTURALES

Cimientos inestables
Muros con empuje lateral
Ladrillo pandereta en muros portantes
Irregularidad de planta
Arriostramiento inadecuado
Discontinuidad de elementos portantes

NO	Exposición a sismos	ALTA
SI	Vivienda en pendiente	Alta
NO	Movimiento de masas	Alta
NO	Exposición a lluvias	SI
SI	Exposición a inundaciones	Si
SI	Suelos inestables	No

PELIGROS POTENCIALES**INFORMACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

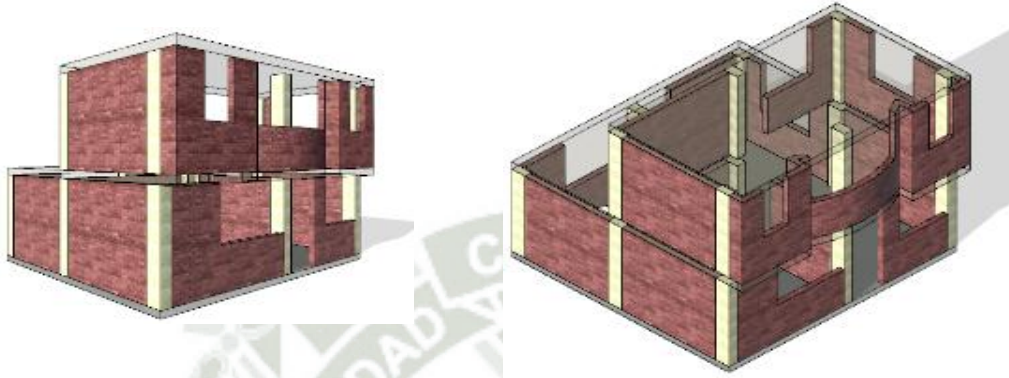
Calidad de Materiales (CM)			3
Descripción	Condición	Valor	
Tipo de ladrillo	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Estado del ladrillo	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Calidad de agregados	Bueno	2	0.5
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
CM ≥ 4	Bueno	1	2
2 < CM < 4	Regular	2	
CM ≤ 2	Malo	3	

Factores Degradantes (FD)			2
Descripción	Condición	Valor	
Eflorescencia	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Humedad en muros y aligerados	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Corrosión de armaduras	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
Exposición de armadura	Alto	2	0.5
	Medio	1	
	Nulo	0.5	
EVALUACIÓN			
FD ≤ 2	Nulo	1	1
2 < FD < 4	Regular	2	
FD ≥ 4	Fuerte	3	

Calidad de Mano de Obra (MO)			15
Descripción	Condición	Valor	
Junta sísmica entre viviendas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de losas rígidas	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Remoción de elementos estructurales	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Conectividad Muro-Columna	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Espesor de las juntas de ladrillo	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Elementos estructurales picados	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Cercos pegados a la estructura	Bueno	2	2
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Ubicación de montantes de desagüe	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de cangrejeras	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
Existencia de segregaciones	Bueno	2	1
	Regular	1	
	Malo	0.5	
EVALUACIÓN			
MO > 17	Bueno	1	2
13 < MO ≤ 17	Regular	2	
MO ≤ 13	Malo	3	

FICHA DE ENCUESTA	Código:	V-052	
	Página:	02	

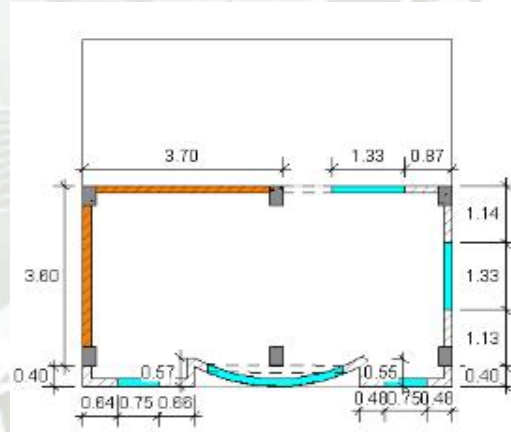
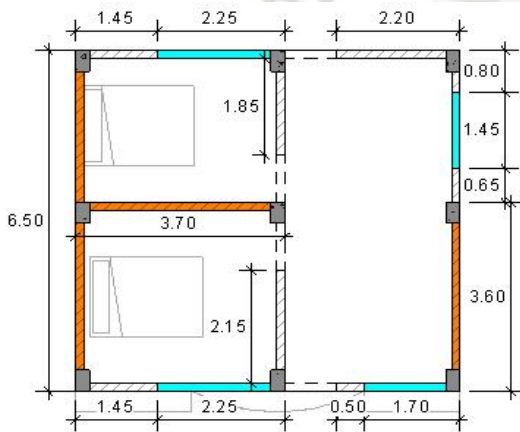
LEVANTAMIENTO 3D



VISTA EN PLANTA

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL



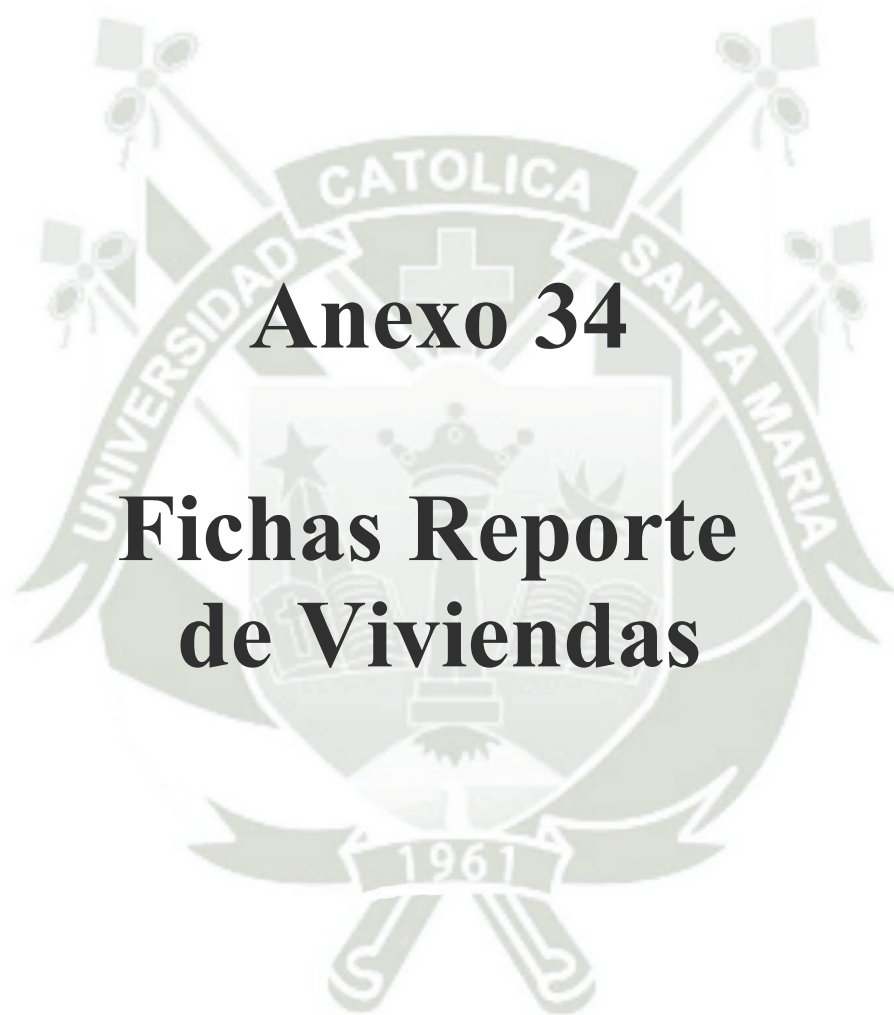
FOTOGRAFÍAS



VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL



Anexo 34

Fichas Reporte de Viviendas

FICHA DE REPORTE										Código:		V-001		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	3	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2		
										$7 < EA$	Malo	3		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	2									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
2		1		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Regular		Adecuada		Algunos estables		1.4	1.1 a 1.4	BAJO						
								1.5 a 2.1	MEDIO					
								2.2 a 3.0	ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3				2.0 a 2.4	MEDIO		
							2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
BAJO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-001****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	100.80
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado				Calculo detallado			RESULTADO	
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)		VR/V
1	X	1.41	1.0607	1.3258	270.48			ADECUADO
1	Y	4.68	1.0607	4.4074	270.48			ADECUADO
2	X	0.00			270.48			
2	Y	0.00			270.48			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$


VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	4.85	0.6063						
x	1	0.1250	2.3	0.2875						
x	1	0.1250	1.8	0.225						
x	1	0.1250	2.3	0.2875						
y	1	0.1250	10.4	1.3						
y	1	0.1250	5.4	0.675						
y	1	0.1250	7.9	0.9875						
y	1	0.1250	2.9	0.3625						
y	1	0.1250	7.9	0.9875						
y	1	0.1250	2.9	0.3625						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	parapeto	1.3	1.65	1	3	2.4	0.09	0.4043	0.3906	INESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.75	1.8	3	2.4	0.02	0.1071	0.3906	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.65	1	3	2.4	0.09	0.4043	0.3906	INESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.3	1	3	2.4	0.11	0.5166	0.3906	INESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.1946	0.3906	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.1946	0.3906	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-002																																																									
										Página:		01																																																									
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calidad de los Materiales</th> <th colspan="3">Calidad de la Mano de Obra</th> <th colspan="3">Factores Degradantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td> <td>Bueno</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td> <td>Nulo</td><td>1</td><td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td><td>2</td> <td>Regular</td><td>2</td> <td>Regular</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>Malo</td><td>3</td> <td>Malo</td><td>3</td> <td>Fuerte</td><td>3</td> </tr> </tbody> </table>									Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Regular	2	Regular	2	Regular	2	Malo	3	Malo	3	Fuerte	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Estado actual de la vivienda (EA)</th> </tr> <tr> <th>Suma</th> <th>Criterio</th> <th colspan="3">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">8</td> <td>EA ≤ 4</td> <td>Bueno</td> <td>1</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>4 < EA ≤ 7</td> <td>Regular</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>7 < EA</td> <td>Malo</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>						Estado actual de la vivienda (EA)					Suma	Criterio	Evaluación			8	EA ≤ 4	Bueno	1	3	4 < EA ≤ 7	Regular	2	7 < EA	Malo	3				
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes																																																															
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2																																																													
Regular	2		Regular	2		Regular	2																																																														
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3																																																														
Estado actual de la vivienda (EA)																																																																					
Suma	Criterio	Evaluación																																																																			
8	EA ≤ 4	Bueno	1	3																																																																	
	4 < EA ≤ 7	Regular	2																																																																		
	7 < EA	Malo	3																																																																		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Densidad de muros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adecuada</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Aceptable</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>Inadecuada</td><td>3</td> </tr> </tbody> </table>					Densidad de muros			Adecuada	1	3	Aceptable	2	Inadecuada	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Estabilidad al volteo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todos estables</td><td>1</td><td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Algunos estables</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>Todos inestables</td><td>3</td> </tr> </tbody> </table>					Estabilidad al volteo			Todos estables	1	2	Algunos estables	2	Todos inestables	3	<p>Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.</p>																																							
Densidad de muros																																																																					
Adecuada	1	3																																																																			
Aceptable	2																																																																				
Inadecuada	3																																																																				
Estabilidad al volteo																																																																					
Todos estables	1	2																																																																			
Algunos estables	2																																																																				
Todos inestables	3																																																																				
VULNERABILIDAD SÍSMICA																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado actual de la vivienda(EA)</th> <th>Densidad de muros(DM)</th> <th>Estabilidad al volteo(EV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30%</td> <td>60%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>Inadecuada</td> <td>Algunos estables</td> </tr> </tbody> </table>			Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)	30%	60%	10%	3	3	2	Malo	Inadecuada	Algunos estables	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Vulnerabilidad sísmica(VS)</th> </tr> <tr> <td colspan="3">VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%</td> </tr> <tr> <th>Calculo</th> <th>Criterio</th> <th>Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2.9</td> <td>1.1 a 1.4</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>1.5 a 2.1</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>2.2 a 3.0</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>												Vulnerabilidad sísmica(VS)			VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%			Calculo	Criterio	Evaluación	2.9	1.1 a 1.4	BAJO	1.5 a 2.1	MEDIO	2.2 a 3.0	ALTO																											
Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)																																																																			
30%	60%	10%																																																																			
3	3	2																																																																			
Malo	Inadecuada	Algunos estables																																																																			
Vulnerabilidad sísmica(VS)																																																																					
VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%																																																																					
Calculo	Criterio	Evaluación																																																																			
2.9	1.1 a 1.4	BAJO																																																																			
	1.5 a 2.1	MEDIO																																																																			
	2.2 a 3.0	ALTO																																																																			
PELIGROSIDAD SÍSMICA																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Sismicidad (ZS)</th> <th colspan="3">Suelo(S)</th> <th colspan="3">Topografía y pendiente(TP)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">40%</td> <td colspan="3">40%</td> <td colspan="3">20%</td> </tr> <tr> <td>Baja</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td> <td>Rígido</td><td>1</td><td rowspan="3">2</td> <td>Plana</td><td>1</td><td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media</td><td>2</td> <td>Intermedio</td><td>2</td> <td>Media</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta</td><td>3</td> <td>Mala</td><td>3</td> <td>Pronunciada</td><td>3</td> </tr> </tbody> </table>									Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			40%			40%			20%			Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Media	2	Intermedio	2	Media	2	Alta	3	Mala	3	Pronunciada	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Peligro sísmico (PS)</th> </tr> <tr> <td colspan="3">PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%</td> </tr> <tr> <th>Calculo</th> <th>Criterio</th> <th>Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2.2</td> <td>1.1 a 1.8</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>2.0 a 2.4</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>2.6 a 3.0</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>						Peligro sísmico (PS)			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%			Calculo	Criterio	Evaluación	2.2	1.1 a 1.8	BAJO	2.0 a 2.4	MEDIO	2.6 a 3.0	ALTO
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)																																																															
40%			40%			20%																																																															
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1																																																													
Media	2		Intermedio	2		Media	2																																																														
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3																																																														
Peligro sísmico (PS)																																																																					
PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%																																																																					
Calculo	Criterio	Evaluación																																																																			
2.2	1.1 a 1.8	BAJO																																																																			
	2.0 a 2.4	MEDIO																																																																			
	2.6 a 3.0	ALTO																																																																			
RIESGO SÍSMICO																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Peligro \ Vulnerabilidad</th> <th colspan="3">Vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <th>Bajo</th> <th>Medio</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Bajo</th> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <th>Medio</th> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <th>Alto</th> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>				Peligro \ Vulnerabilidad	Vulnerabilidad			Bajo	Medio	Alto	Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO	Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO	Alto	MEDIO	ALTO	ALTO																																															
Peligro \ Vulnerabilidad	Vulnerabilidad																																																																				
	Bajo	Medio	Alto																																																																		
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO																																																																		
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO																																																																		
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO																																																																		
EVALUACIÓN FINAL																																																																					
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO																																																											
ALTO					MEDIO					ALTO																																																											

FICHA DE REPORTE	Código:	V-003	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-003****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	57.13
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.92	0.6012	3.1903	153.3042			ADECUADO
1	Y	0.91	0.6012	1.5183	153.3042			ADECUADO
2	X	0.00			153.3042			
2	Y	0.00			153.3042			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1400	5.4	0.756						
x	1	0.1400	2.9	0.406						
x	1	0.1400	5.4	0.756						
y	1	0.1400	3.9	0.546						
y	1	0.1400	2.62	0.3668						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	parapeto	1.3	1.65	1	3	2.4	0.09	0.4043	0.3906	INESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.6	2.4	3	2.4	0.08	0.3261	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.6	2.4	3	2.4	0.08	0.3261	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.15	2.4	3	2.4	0.11	0.4119	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.75	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.3	2.4	3	2.4	0.11	0.4291	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.6	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.1	1	3	2.4	0.05	0.2966	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.16	2.4	3	2.4	0.06	0.2226	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.1	1	3	2.4	0.05	0.2966	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.23	2.4	3	2.4	0.06	0.2418	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-004															
										Página:		01															
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																											
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)															
Bueno	1					Bueno	1				Nulo	1				Suma	9	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1					
Regular	2				3	Regular	2			3	Regular	2			3				4 < EA ≤ 7		Regular	2		3			
Malo	3					Malo	3				Fuerte	3							7 < EA		Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																											
Densidad de muros					Estabilidad al volteo					Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.																	
Adecuada	1				Todos estables	1																					
Aceptable	2			1	Algunos estables	2			1																		
Inadecuada	3				Todos inestables	3																					
VULNERABILIDAD SÍSMICA																											
Estado actual de la vivienda(EA)			Densidad de muros(DM)			Estabilidad al volteo(EV)			Vulnerabilidad sísmica(VS)																		
30%			60%			10%			VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%																		
3			1			1			Calculo		Criterio		Evaluación														
Malo			Adecuada			Todos estables			1.6		1.1 a 1.4		BAJO														
											1.5 a 2.1		MEDIO														
											2.2 a 3.0		ALTO														
PELIGROSIDAD SÍSMICA																											
Sismicidad (ZS)				Suelo(S)				Topografía y pendiente(TP)				Peligro sísmico (PS)															
40%				40%				20%				PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%															
Baja	1			Rígido	1			Plana	1			Calculo		Criterio		Evaluación											
Media	2		3	Intermedio	2		2	Media	2		1	2.2		1.1 a 1.8		BAJO											
Alta	3			Mala	3			Pronunciada	3					2.0 a 2.4		MEDIO											
														2.6 a 3.0		ALTO											
RIESGO SÍSMICO																											
Vulnerabilidad				Peligro				Bajo				Medio				Alto											
								Bajo				Medio				Alto											
Bajo				Medio				Alto				Bajo				Medio				Alto							
Medio				Alto				Bajo				Medio				Alto											
Alto				Bajo				Medio				Alto				Bajo				Medio				Alto			
EVALUACIÓN FINAL																											
VULNERABILIDAD SÍSMICA						PELIGRO SÍSMICO						RIESGO SÍSMICO															
MEDIO						MEDIO						MEDIO															

FICHA DE REPORTE**Código:****V-004****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	52.53
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.18	0.5528	2.1401	140.9555			ADECUADO
1	Y	1.70	0.5528	3.0772	140.9555			ADECUADO
2	X	0.00			140.9555			
2	Y	0.00			140.9555			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1400	5.85	0.819						
X	1	0.1400	2.6	0.364						
Y	1	0.1400	3.15	0.441						
Y	1	0.1400	9	1.26						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	2.35	2.4	3	2.4	0.11	0.4342	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.74	2.4	3	2.4	0.02	0.0854	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	0.38	1	3	2.4	0.06	0.3397	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.38	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	0.38	1	3	2.4	0.06	0.3397	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.47	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	2.07	1	3	1	0.13	0.1286	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.65	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.64	1	3	2.4	0.09	0.4823	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.13	2.4	3	2.4	0.05	0.2144	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	0.94	1	3	2.4	0.04	0.2253	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.41	1	3	2.4	0.07	0.4132	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.96	2.4	3	2.4	0.04	0.1626	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-005		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	3	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2		
										$7 < EA$	Malo	3		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	2									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS=EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
2		1		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Regular		Adecuada		Algunos estables		1.4	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS=ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
									2.6 a 3.0	ALTO				
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
BAJO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-005****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	77.40
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.29	0.8145	1.5885	207.69			ADECUADO
1	Y	4.18	0.8145	5.126	207.69			ADECUADO
2	X	0.00			207.69			
2	Y	0.00	0		207.69			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado						
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy	
x	1	0.1250	3.35	0.4188							
x	1	0.1250	3.45	0.4313							
x	1	0.1250	3.55	0.4438							
y	1	0.1250	10.25	1.2813							
y	1	0.1250	10.25	1.2813							
y	1	0.1250	6.45	0.8063							
y	1	0.1250	6.45	0.8063							

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.75	2.4	3	2.4	0.09	0.3539	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.8	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.95	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.75	2.4	3	2.4	1.06	4.1543	0.5625	INESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.75	2.4	3	2.4	2.06	8.0734	0.5625	INESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-006	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-006****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	109.20
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.99	1.1491	1.7296	293.02			ADECUADO
1	Y	3.93	1.1491	3.419	293.02			ADECUADO
2	X	0.00			293.02			
2	Y	0.00			293.02			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.25	0.4063						
x	1	0.1250	3.25	0.4063						
x	1	0.1250	6.15	0.7688						
x	1	0.1250	3.25	0.4063						
y	1	0.1250	10.4	1.3						
y	1	0.1250	3.85	0.4813						
y	1	0.1250	6.78	0.8475						
y	1	0.1250	10.4	1.3						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.6	2.4	3	2.4	0.01	0.0294	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.86	2.4	3	2.4	0.09	0.3719	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.48	2.4	3	2.4	0.11	0.4464	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.98	2.4	3	2.4	0.04	0.1689	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.05	2.4	3	2.4	0.1	0.3994	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-007		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2		
										$7 < EA$	Malo	3		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	3	Todos estables	1	2									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
3		3		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Inadecuada		Algunos estables		2.9	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.4	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0	ALTO							
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
ALTO					MEDIO					ALTO				

FICHA DE REPORTE										Código:		V-008		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	3	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		9	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
									$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	1	Todos estables			1	2							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
3		1		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Adecuada		Algunos estables		1.7	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0					ALTO			
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Peligro										
				Bajo	Medio	Alto								
Bajo				BAJO	MEDIO	MEDIO								
Medio				MEDIO	MEDIO	ALTO								
Alto				MEDIO	ALTO	ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
MEDIO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-008****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	39.22
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.04	0.4127	2.5139	105.2403			ADECUADO
1	Y	1.18	0.4127	2.8622	105.2403			ADECUADO
2	X	0.00			105.2403			
2	Y	0.00			105.2403			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	4.15	0.5188						
X	1	0.1250	4.15	0.5188						
Y	1	0.1250	9.45	1.1813						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	0.55	2.4	3	2.4	0	0.0069	0.3906	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	0.4	1	1	1	0.5	0.4095	0.3906	INESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.21	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4095	0.3906	INESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.99	2.4	3	2.4	0.04	0.1434	0.3906	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.6	2.4	3	2.4	0.01	0.0245	0.3906	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.56	2.4	3	2.4	0.12	0.3775	0.3906	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.65	2.4	3	2.4	0.09	0.2799	0.3906	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.8	1	2	1	0.13	0.1024	0.3906	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.11	2.4	3	2.4	0.1	0.3393	0.3906	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.86	2.4	1	2.4	0.5	1.6330	0.3906	INESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2058	0.3906	ESTABLE

FICHA DE REPORTE						Código:	V-009																																																					
						Página:	01																																																					
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calidad de los Materiales</th> <th colspan="3">Calidad de la Mano de Obra</th> <th colspan="3">Factores Degradantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>1</td> <td rowspan="3">2</td> <td>Bueno</td> <td>1</td> <td rowspan="3">3</td> <td>Nulo</td> <td>1</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>2</td> <td>Regular</td> <td>2</td> <td>Regular</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>3</td> <td>Malo</td> <td>3</td> <td>Fuerte</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>						Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Regular	2	Regular	2	Regular	2	Malo	3	Malo	3	Fuerte	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Estado actual de la vivienda (EA)</th> </tr> <tr> <th>Suma</th> <th>Criterio</th> <th colspan="3">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">7</td> <td>$EA \leq 4$</td> <td>Bueno</td> <td>1</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>$4 < EA \leq 7$</td> <td>Regular</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>$7 < EA$</td> <td>Malo</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				Estado actual de la vivienda (EA)					Suma	Criterio	Evaluación			7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	$7 < EA$	Malo	3
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes																																																						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2																																																				
Regular	2		Regular	2		Regular	2																																																					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3																																																					
Estado actual de la vivienda (EA)																																																												
Suma	Criterio	Evaluación																																																										
7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2																																																								
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2																																																									
	$7 < EA$	Malo	3																																																									
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Densidad de muros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adecuada</td> <td>1</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Aceptable</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Inadecuada</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Densidad de muros			Adecuada	1	3	Aceptable	2	Inadecuada	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Estabilidad al volteo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todos estables</td> <td>1</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Algunos estables</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Todos inestables</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Estabilidad al volteo			Todos estables	1	1	Algunos estables	2	Todos inestables	3	<p>Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.</p>																																		
Densidad de muros																																																												
Adecuada	1	3																																																										
Aceptable	2																																																											
Inadecuada	3																																																											
Estabilidad al volteo																																																												
Todos estables	1	1																																																										
Algunos estables	2																																																											
Todos inestables	3																																																											
VULNERABILIDAD SÍSMICA																																																												
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Vulnerabilidad sísmica(VS)</th> </tr> <tr> <td colspan="3">$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$</td> </tr> <tr> <th>Calculo</th> <th>Criterio</th> <th colspan="2">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2.5</td> <td>1.1 a 1.4</td> <td colspan="2">BAJO</td> </tr> <tr> <td>1.5 a 2.1</td> <td colspan="2">MEDIO</td> </tr> <tr> <td>2.2 a 3.0</td> <td colspan="2">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>				Vulnerabilidad sísmica(VS)			$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$			Calculo	Criterio	Evaluación		2.5	1.1 a 1.4	BAJO		1.5 a 2.1	MEDIO		2.2 a 3.0	ALTO																																
Vulnerabilidad sísmica(VS)																																																												
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$																																																												
Calculo	Criterio	Evaluación																																																										
2.5	1.1 a 1.4	BAJO																																																										
	1.5 a 2.1	MEDIO																																																										
	2.2 a 3.0	ALTO																																																										
30%		60%		10%																																																								
2		3		1																																																								
Regular		Inadecuada		Todos estables																																																								
PELIGROSIDAD SÍSMICA																																																												
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)																																																						
40%			40%			20%																																																						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1																																																				
Media	2		Intermedio	2		Media	2																																																					
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3																																																					
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Peligro sísmico (PS)</th> </tr> <tr> <td colspan="3">$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$</td> </tr> <tr> <th>Calculo</th> <th>Criterio</th> <th colspan="2">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2.2</td> <td>1.1 a 1.8</td> <td colspan="2">BAJO</td> </tr> <tr> <td>2.0 a 2.4</td> <td colspan="2">MEDIO</td> </tr> <tr> <td>2.6 a 3.0</td> <td colspan="2">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>				Peligro sísmico (PS)			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$			Calculo	Criterio	Evaluación		2.2	1.1 a 1.8	BAJO		2.0 a 2.4	MEDIO		2.6 a 3.0	ALTO																																
Peligro sísmico (PS)																																																												
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$																																																												
Calculo	Criterio	Evaluación																																																										
2.2	1.1 a 1.8	BAJO																																																										
	2.0 a 2.4	MEDIO																																																										
	2.6 a 3.0	ALTO																																																										
RIESGO SÍSMICO																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Vulnerabilidad / Peligro</th> <th colspan="3">Vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <th>Bajo</th> <th>Medio</th> <th>Alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bajo</td> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>				Vulnerabilidad / Peligro	Vulnerabilidad			Bajo	Medio	Alto	Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO	Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO	Alto	MEDIO	ALTO	ALTO																																						
Vulnerabilidad / Peligro	Vulnerabilidad																																																											
	Bajo	Medio	Alto																																																									
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO																																																									
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO																																																									
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO																																																									
EVALUACIÓN FINAL																																																												
VULNERABILIDAD SÍSMICA			PELIGRO SÍSMICO			RIESGO SÍSMICO																																																						
ALTO			MEDIO			ALTO																																																						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-009****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	32.09
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.00	0.3377	0	86.10817			INADECUADA
1	Y	1.99	0.3377	5.8858	86.10817			ADECUADO
2	X	0.00			86.10817			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	1	0.1250	9.3	1.1625						
y	1	0.1250	3.3	0.4125						
y	1	0.1250	3.3	0.4125						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	y	tabique	0.9	2.1	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.7	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.05	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.65	2.4	3	2.4	0.01	0.0502	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.4	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.6	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	0.65	1.8	2	1.8	0.13	0.3980	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.56	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.05	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.15	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-010	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-010****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	97.74
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.31	1.0285	1.2727	262.269			ADECUADO
1	Y	4.05	1.0285	3.9339	262.269			ADECUADO
2	X	0.00			262.269			
2	Y	0.00			262.269			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	1	0.1400	10.8	1.512						
y	1	0.1400	7.3	1.022						
y	1	0.1400	10.8	1.512						
x	1	0.1400	2.45	0.343						
x	1	0.1400	3.45	0.483						
x	1	0.1400	3.45	0.483						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	parapeto	1.3	0.65	1.8	2	1.8	0.13	0.3980	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.88	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	0.88	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.25	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.28	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.17	2.4	3	2.4	0.06	0.2253	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.4	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.61	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.6	2.4	3	2.4	0.12	0.4562	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-011				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)							
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	6	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.										
Adecuada	1	3	Todos estables	1	1											
Aceptable	2		Algunos estables	2												
Inadecuada	3		Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		3		1		Calculo	2.5	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO					
Regular		Inadecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO						
									2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)							
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%							
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO						
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto								
Peligro				Bajo		Medio		Alto								
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO								
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
ALTO					MEDIO					ALTO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-011****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	17.04
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.00	0.1793	0	45.724			ADECUADO
1	Y	1.66	0.1793	9.2647	45.724			
2	X	0.00			45.724			
2	Y	0.00			45.724			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	1	0.1250	4.43	0.5538						
y	1	0.1250	4.43	0.5538						
y	1	0.1250	4.43	0.5538						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	1.02	2.4	3	2.4	0.05	0.1512	0.3906	ESTABLE

FICHA DE REPORTE**Código:****V-012****Página:****01****ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	2	Nulo	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-012****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	84.64
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	810.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.87	0.5608	1.5478	227.1173			ADECUADO
1	Y	5.15	0.5608	9.1871	227.1173			ADECUADO
2	X	0.00			227.1173			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
Y	1	0.1400	9.2	1.288						
Y	1	0.1400	9.2	1.288						
Y	1	0.1400	9.2	1.288						
Y	1	0.1400	9.2	1.288						
X	1	0.1400	6.2	0.868						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.3790	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.3790	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.3790	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.7	2.4	3	2.4	0.02	0.0651	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.7	2.4	3	2.4	0.02	0.0651	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.72	2.4	3	2.4	0.02	0.0724	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1002	0.4900	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-013		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		6	EA ≤ 4	Bueno	1	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			4 < EA ≤ 7	Regular	2		
										7 < EA	Malo	3		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	2									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
2		1		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Regular		Adecuada		Algunos estables		1.4	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0	ALTO							
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
BAJO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-013****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	31.50
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.78	0.3315	2.3381	84.525			ADECUADO
1	Y	0.91	0.3315	2.7529	84.525			ADECUADO
2	X	0.00			84.525			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	3.1	0.3875						
X	1	0.1250	3.1	0.3875						
Y	1	0.1250	3.7	0.4625						
Y	1	0.1250	3.6	0.45						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	Y	tabique	0.9	2.5	2.4	3	2.4	0.11	0.4480	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.9	2.4	3	2.4	0.1	0.3782	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.5	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.3	2.4	3	2.4	0.07	0.2594	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	2	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.4060	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-014				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)							
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	6	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.										
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1											
Aceptable	2		Algunos estables	2												
Inadecuada	3		Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		1		1		Calculo	1.3	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO					
Regular		Adecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO						
									2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)							
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%							
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2	Calculo	2.4	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO						
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Peligro												
Bajo				Medio												
Medio				Alto												
BAJO				MEDIO												
MEDIO				ALTO												
ALTO				ALTO												
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
BAJO					MEDIO					MEDIO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-014****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	61.02
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.22	0.6421	1.8969	163.737			ADECUADO
1	Y	1.72	0.6421	2.6818	163.737			ADECUADO
2	X	0.00			163.737			
2	Y	0.00			163.737			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
X	1	0.1400	5.7	0.798						
X	1	0.1400	3	0.42						
Y	1	0.1400	6.3	0.882						
Y	1	0.1400	6	0.84						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	0.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	2.5	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.6	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.2	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.06	2.4	3	2.4	0.05	0.1936	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.07	2.4	3	2.4	0.05	0.1967	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.4060	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.85	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.56	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.24	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-015	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
2	3	1
Regular	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.5	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.4	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-015****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	63.51
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.34	0.6683	0.505	170.4185			INADECUADO
1	Y	3.26	0.6683	4.8817	170.4185			ADECUADO
2	X	0.00			170.4185			
2	Y	0.00			170.4185			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
Y	1	0.1250	8.7	1.0875						
Y	1	0.1250	8.7	1.0875						
Y	1	0.1250	8.7	1.0875						
X	1	0.1250	2.7	0.3375						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.6	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.7	2.4	3	2.4	0.02	0.0698	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.98	2.4	3	2.4	0.1	0.3900	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.8	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	3	2.4	3	2.4	0.12	0.4813	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-016												
										Página:		01												
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																								
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)												
Bueno	1					Bueno	1				Nulo	1				Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1		
Regular	2				3	Regular	2			3	Regular	2			2				4 < EA ≤ 7	Regular	2			3
Malo	3					Malo	3				Fuerte	3							7 < EA	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																								
Densidad de muros					Estabilidad al volteo					Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.														
Adecuada	1				Todos estables	1																		
Aceptable	2			3	Algunos estables	2			2															
Inadecuada	3				Todos inestables	3																		
VULNERABILIDAD SÍSMICA																								
Estado actual de la vivienda(EA)			Densidad de muros(DM)			Estabilidad al volteo(EV)			Vulnerabilidad sísmica(VS)															
30%			60%			10%			VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%															
3			3			2			Calculo		Criterio		Evaluación											
Malo			Inadecuada			Algunos estables			2.9		1.1 a 1.4		BAJO											
											1.5 a 2.1		MEDIO											
											2.2 a 3.0		ALTO											
PELIGROSIDAD SÍSMICA																								
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)															
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%															
Baja	1					Rígido	1				Plana	1				Calculo	2.4	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO			
Media	2				3	Intermedio	2			2	Media	2			2				2.0 a 2.4	MEDIO				
Alta	3					Mala	3				Pronunciada	3							2.6 a 3.0	ALTO				
RIESGO SÍSMICO																								
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto																
Peligro				Bajo		Medio		Alto																
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO																
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO																
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO																
EVALUACIÓN FINAL																								
VULNERABILIDAD SÍSMICA						PELIGRO SÍSMICO						RIESGO SÍSMICO												
ALTO						MEDIO						ALTO												

FICHA DE REPORTE**Código:****V-016****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	60.57
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	


RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.95	0.6374	3.0594	162.5295			ADECUADO
1	Y	0.00	0.6374	0	162.5295			
2	X	0.00			162.5295			
2	Y	0.00			162.5295			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	2.8	0.35						
x	1	0.1250	2.8	0.35						
x	1	0.1250	2.8	0.35						
x	1	0.1250	5.3	0.6625						
x	1	0.1250	1.9	0.2375						

FICHA DE REPORTE										Código:		V-017			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2				
									$7 < EA$	Malo	3				
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	1	Todos estables									1	1		
Aceptable	2		Algunos estables									2			
Inadecuada	3		Todos inestables									3			
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
3		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Malo		Adecuada		Todos estables		1.6	1.1 a 1.4	BAJO							
							1.5 a 2.1	MEDIO							
							2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO				
						2.6 a 3.0						ALTO			
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
MEDIO					MEDIO					MEDIO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-018****Página:****01****ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
9	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	3	1
Malo	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.8	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.4	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-018****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	2.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	80.12
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	85.15
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	400.00

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.38	1.7391	0.7906	443.4745			INADECUADO
1	Y	0.95	1.7391	0.5484	443.4745			INADECUADO
2	X	1.09	1.1424	0.9497	228.4858	257.0606	1.13	ADECUADO
2	Y	1.08	1.1424	0.9436	228.4858	275.5243	1.21	ADECUADO

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**


Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	2	0.1400	4.5	0.63	5.4023	0	5.4023	1	161.89	
x	2	0.140	3.3	0.5	3.9	0	3.9	0.8	95.2	
y	2	0.140	7.6	1.1	13.1	1.95	13.6	1.0		275.52
X	1	0.1250	4.5	0.5625					257.06	275.52
X	1	0.1250	3.25	0.4063						
X	1	0.1250	3.25	0.4063						
Y	1	0.1250	7.63	0.9538						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	3.45	2.4	3	2.4	0.13	0.4985	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	3.45	2.4	3	2.4	0.13	0.4985	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.06	2.4	3	2.4	0.05	0.1936	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.19	2.4	3	2.4	0.06	0.2308	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.09	2.4	3	2.4	0.05	0.2026	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.75	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.8	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.75	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.4190	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	4.08	2.4	4	2.4	0.09	0.3551	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.5	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE**Código:****V-018****Página:****03**

2	Y	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	2.28	2.4	3	2.4	0.11	0.3319	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.64	2.4	3	2.4	0.01	0.0357	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1.44	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.67	2.4	3	2.4	0.01	0.0451	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.93	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.94	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	2.28	2.4	3	2.4	0.11	0.3319	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.99	2.4	3	2.4	0.04	0.1338	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1.28	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.98	2.4	3	2.4	0.04	0.1314	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.96	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.02	2.4	3	2.4	0.05	0.1815	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.46	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	1.99	1	2	1	0.13	0.0956	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.35	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	4.5	2.4	4	2.4	0.1	0.2960	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.3259	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	2.21	2.4	3	2.4	0.11	0.3259	0.5625	ESTABLE
2	X	tabique	0.9	0.45	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	X	parapeto	1.3	2.04	1	2	1	0.13	0.0956	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.46	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.53	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.42	2.4	3	2.4	0.06	0.1829	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.89	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.75	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE
2	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.3822	0.5625	ESTABLE
2	Y	tabique	0.9	0.86	2.4	2	2.4	0.13	0.3810	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-019															
										Página:		01															
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																											
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra						Factores Degradantes						Estado actual de la vivienda (EA)									
Bueno	1					Bueno	1					Nulo	1					Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1			
Regular	2				3	Regular	2				3	Regular	2				2				4 < EA ≤ 7		Regular	2			3
Malo	3					Malo	3					Fuerte	3				3				7 < EA		Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																											
Densidad de muros						Estabilidad al volteo						Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.															
Adecuada	1				1	Todos estables	1				1																
Aceptable	2					Algunos estables	2																				
Inadecuada	3					Todos inestables	3																				
VULNERABILIDAD SÍSMICA																											
Estado actual de la vivienda(EA)				Densidad de muros(DM)				Estabilidad al volteo(EV)				Vulnerabilidad sísmica(VS)															
30%				60%				10%				VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%															
3				1				1				Calculo		Criterio		Evaluación											
Malo				Adecuada				Todos estables				1.6		1.1 a 1.4		BAJO											
														1.5 a 2.1		MEDIO											
														2.2 a 3.0		ALTO											
PELIGROSIDAD SÍSMICA																											
Sismicidad (ZS)						Suelo(S)						Topografía y pendiente(TP)															
40%						40%						20%															
Baja	1				3	Rígido	1				2	Plana	1			3											
Media	2					Intermedio	2				2	Media	2			1											
Alta	3					Mala	3				3	Pronunciada	3														
RIESGO SÍSMICO																											
Vulnerabilidad				Peligro				Bajo				Medio				Alto											
Bajo				Bajo				BAJO				MEDIO				MEDIO											
Medio				Medio				MEDIO				MEDIO				ALTO											
Alto				Alto				MEDIO				ALTO				ALTO											
EVALUACIÓN FINAL																											
VULNERABILIDAD SÍSMICA						PELIGRO SÍSMICO						RIESGO SÍSMICO															
MEDIO						MEDIO						MEDIO															

FICHA DE REPORTE**Código:****V-020****Página:****01****ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-020****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	53.20
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.96	0.5598	1.7081	142.7533			ADECUADO
1	Y	2.51	0.5598	4.4791	142.7533			ADECUADO
2	X	0.00			142.7533			
2	Y	0.00			142.7533			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	4.75	0.5938						
X	1	0.1250	2.9	0.3625						
Y	1	0.1250	11.2	1.4						
Y	1	0.1250	5.83	0.7288						
Y	1	0.1250	3.03	0.3788						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	Y	tabique	0.9	1.01	2.4	3	2.4	0.05	0.1783	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.02	2.4	3	2.4	0.05	0.1815	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.81	2.4	3	2.4	0.03	0.1113	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	0.98	2.4	3	2.4	0.04	0.1689	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.45	2.4	3	2.4	0.08	0.2951	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	2.15	1	3	1	0.13	0.1286	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-021		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
									$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	2	Todos estables			1	1							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS=EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
3		2		1		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Aceptable		Todos estables		2.2	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS=ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0						ALTO		
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
ALTO					MEDIO					ALTO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-021****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	65.78
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.80	0.7691	1.0402	196.1219	199.1	1.02	ACEPTABLE
1	Y	2.28	0.7691	2.9661	196.1219			ADECUADO
2	X	0.00			196.1219			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
Y	1	0.1250	7.15	0.8938						
x	1	0.125	3.0	0.4	3.6	0	3.6	1.0	96.5	
x	1	0.125	2.1	0.3	2.5	0	2.5	0.9	59.1	
x	1	0.1250	1.2	0.15	2.1609	0	2.1609	0.75	43.528	
Y	1	0.1250	3.65	0.4563						
Y	1	0.1250	3.65	0.4563					199.1	
Y	1	0.1250	3.8	0.475						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	parapeto	1.3	1.3	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.1	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.85	2.4	3	2.4	0.03	0.1254	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.6	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.6	2.4	3	2.4	0.12	0.4562	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-022				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)							
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	6	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.										
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1											
Aceptable	2		Algunos estables	2												
Inadecuada	3		Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		1		1		Calculo	1.3	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO					
Regular		Adecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO						
									2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)							
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%							
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO						
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto								
Peligro				Bajo		Medio		Alto								
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO								
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
BAJO					MEDIO					MEDIO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-022****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	38.64
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	810.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.02	0.2845	3.5928	115.2044			ADECUADO
1	Y	0.89	0.2845	3.1203	115.2044			ADECUADO
2	X	0.00			115.2044			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1400	3.65	0.511						
X	1	0.1400	3.65	0.511						
Y	1	0.1400	2.44	0.3416						
Y	1	0.1400	3.9	0.546						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	2.46	2.4	2	2.4	0.13	0.4572	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.33	2.4	3	2.4	0.06	0.2195	0.4900	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.55	2.4	3	2.4	0.12	0.4221	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.56	2.4	3	2.4	0	0.0117	0.4900	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.21	1	2	1	0.13	0.1147	0.4900	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.64	2.4	3	2.4	0.01	0.0428	0.4900	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.13	2.4	3	2.4	0.05	0.2001	0.4900	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.6	1	2	1	0.13	0.1147	0.4900	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.15	2.4	3	2.4	0.11	0.3844	0.4900	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-023	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
2	3	1
Regular	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.5	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-023****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	71.20
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.58	0.8325	0.6907	212.2815			INADECUADO
1	Y	1.90	0.8325	2.2793	212.2815			ADECUADO
2	X	0.00			212.2815			
2	Y	0.00			212.2815			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	2.3	0.2875						
X	1	0.1250	2.3	0.2875						
Y	1	0.1250	11.18	1.3975						
Y	1	0.1250	4	0.5						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	X	tabique	0.9	0.3	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.98	2.4	3	2.4	0.1	0.3900	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.7	2.4	3	2.4	0.09	0.3449	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	3.85	2.4	3	2.4	0.13	0.5071	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.15	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	0.95	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	X	parapeto	1.3	1.14	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	X	tabique	0.9	1.01	2.4	3	2.4	0.05	0.1783	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.65	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.41	2.4	3	2.4	0.07	0.2861	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.77	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	2.34	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.75	2.4	3	2.4	0.09	0.3539	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-024		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
										$7 < EA$	Malo	3		
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	2	Todos estables			1	2							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS=EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
3		2		2		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Aceptable		Algunos estables		2.3	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS=ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0						ALTO		
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
ALTO					MEDIO					ALTO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-024****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	114.08
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.40	1.3338	1.0496	340.1274	374.3	1.10	ACEPTABLE
1	Y	2.68	1.3338	2.0064	340.1274			ADECUADO
2	X	0.00			340.1274			
2	Y	0.00						

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	1	0.1250	3.58	0.4475						
x	1	0.125	6.5	0.8	7.7	0	7.7	1.0	207.4	
x	1	0.125	3.0	0.4	4.0	0	4.0	1.0	106.1	
x	1	0.1250	2	0.25	2.5571	0	2.5571	0.8875	60.844	
y	1	0.1250	11.7	1.4625						
y	1	0.1250	1.28	0.16					374.3	
y	1	0.1250	4.85	0.6063						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.15	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	tabique	0.9	1	2.4	4	1	0.11	0.0621	0.3906	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.4	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	4	1	0.05	0.0389	0.3906	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	2	1	0.13	0.1024	0.3906	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.41	2.4	3	2.4	0.07	0.2384	0.3906	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.84	1.8	4	0.84	0.1	0.0604	0.3906	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.13	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.4	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.4	1	4	1	0.08	0.0623	0.3906	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.8	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.75	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.38	2.4	2	2.4	0.13	0.4082	0.3906	INESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-025			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación		
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Bueno	1	3			
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Regular	2		Malo		
										Malo	3				
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1										
Aceptable	2		Algunos estables	2											
Inadecuada	3		Todos inestables	3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%									
3		1		1		Calculo	1.6	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO				
Malo		Adecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO					
													2.2 a 3.0	ALTO	
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	BAJO					
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	MEDIO					
												ALTO			
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
MEDIO					MEDIO					MEDIO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-025****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	69.42
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado				Calculo detallado			RESULTADO	
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)		VR/V
1	X	0.86	0.7305	1.1824	186.277			ADECUADO
1	Y	2.45	0.7305	3.3539	186.277			ADECUADO
2	X	0.00			186.277			
2	Y	0.00			186.277			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.61	0.4513						
x	1	0.1250	3.3	0.4125						
y	1	0.1250	7.3	0.9125						
y	1	0.1250	3.3	0.4125						
y	1	0.1250	3	0.375						
y	1	0.1250	3	0.375						
y	1	0.1250	3	0.375						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.51	2.4	3	2.4	0.11	0.4487	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.31	2.4	3	2.4	0.11	0.4299	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2	2.4	3	2.4	0.1	0.3927	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.6	2.4	3	2.4	0.01	0.0294	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.23	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.68	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.8	2.4	3	2.4	0.09	0.3625	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.4	2.4	4	1.4	0.09	0.1216	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-026			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
								$7 < EA$	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	3	Todos estables		1					1					
Aceptable	2		Algunos estables		2										
Inadecuada	3		Todos inestables		3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
2		3		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Regular		Inadecuada		Todos estables		2.5	1.1 a 1.4	BAJO							
								1.5 a 2.1	MEDIO						
								2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3				2.0 a 2.4	MEDIO			
							2.6 a 3.0	ALTO							
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad		Bajo		Medio		Alto									
		Bajo		BAJO	MEDIO	MEDIO									
Medio		MEDIO	MEDIO	ALTO											
Alto		MEDIO	ALTO	ALTO											
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
ALTO					MEDIO					ALTO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-026****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	36.26
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.42	0.424	0.9877	108.1085	107.7	0.996275	INADECUADO
1	Y	0.36	0.424	0.855	108.1085	93.8	0.867736	INADECUADO
2	X	0.00			108.1085			
2	Y	0.00			108.1085			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	2	0.1250	3.35	0.4188	4.02	0	4.02	1.0	107.71	
y	2	0.125	2.9	0.4	5.7	1.095	6.0	1.0	93.8	
									107.7	93.8

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.45	2.4	3	2.4	0.08	0.2951	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.8	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.85	2.4	3	2.4	0.03	0.1254	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.54	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.92	2.4	3	2.4	0.04	0.1493	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.85	2.4	3	2.4	0.09	0.3704	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.85	2.4	3	2.4	0.09	0.3704	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE
1	Y	parapeto	1.3	1.25	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	Y	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-027			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	3	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
										$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1										
Aceptable	2		Algunos estables	2											
Inadecuada	3		Todos inestables	3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
3		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Malo		Adecuada		Todos estables		1.6	1.1 a 1.4	BAJO							
							1.5 a 2.1	MEDIO							
							2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO				
						2.6 a 3.0	ALTO								
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
MEDIO					MEDIO					MEDIO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-027****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	113.10
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	810.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	2.11	0.8326	2.539	337.2056			ADECUADO
1	Y	4.21	0.8326	5.0612	337.2056			ADECUADO
2	X	0.00			337.2056			
2	Y	0.00			337.2056			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1400	3.55	0.497						
x	1	0.1400	4	0.56						
x	1	0.1400	3.55	0.497						
x	1	0.1400	4	0.56						
y	1	0.1400	10	1.4						
y	1	0.1400	12.4	1.736						
y	1	0.1400	7.7	1.078						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.9	2.4	3	2.4	0.1	0.3782	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.95	2.4	3	2.4	0.12	0.4789	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.95	2.4	3	2.4	0.12	0.4789	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.75	2.4	3	2.4	0.02	0.0890	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.3	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.6	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-028			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación		
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Bueno	1	3			
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Regular	2				
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	3	Todos estables	1	1										
Aceptable	2		Algunos estables	2											
Inadecuada	3		Todos inestables	3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%									
3		3		1		Calculo	2.8	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO				
Malo		Inadecuada		Todos estables					1.5 a 2.1		MEDIO				
													2.2 a 3.0		ALTO
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	BAJO					
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	MEDIO					
														ALTO	
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
ALTO					MEDIO					ALTO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-028****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	48.11
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.43	0.5625	0.7555	143.4391			INADECUADO
1	Y	1.86	0.5625	3.3111	143.4391			ADECUADO
2	X	0.00			143.4391			
2	Y	0.00			143.4391			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.4	0.425						
y	1	0.1250	7.3	0.9125						
y	1	0.1250	3.8	0.475						
y	1	0.1250	3.8	0.475						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.75	2.4	3	2.4	0.02	0.0890	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.6	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.6	2.4	3	2.4	0.12	0.4562	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.6	2.4	3	2.4	0.12	0.4562	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-029		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	7	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		EA ≤ 4	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		4 < EA ≤ 7	Regular	2			
						7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
2		1		1		Calculo	1.3	Evaluación						
Regular		Adecuada		Todos estables				1.1 a 1.4	BAJO					
								1.5 a 2.1	MEDIO					
								2.2 a 3.0	ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.0 a 2.4	MEDIO				
										2.6 a 3.0		ALTO		
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
				Bajo		Medio		Alto						
Bajo		MEDIO		MEDIO		MEDIO								
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
BAJO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-029****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	62.72
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	810.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.01	0.4156	2.4257	168.2987			ADECUADO
1	Y	1.62	0.4156	3.9081	168.2987			ADECUADO
2	X	0.00			168.2987			
2	Y	0.00			168.2987			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1400	3.5	0.49						
x	1	0.1400	3.7	0.518						
y	1	0.1400	3.2	0.448						
y	1	0.1400	5.6	0.784						
y	1	0.1400	2.8	0.392						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.05	2.4	3	2.4	0.1	0.3994	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.35	2.4	3	2.4	0.11	0.4342	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.25	2.4	3	2.4	0.11	0.4237	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.9	2.4	3	2.4	0.1	0.3782	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.6	2.4	3	2.4	0.01	0.0294	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-030							
										Página:		01							
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																			
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra						Factores Degradantes							
Bueno	1					Bueno	1					Nulo	1						
Regular	2	3				Regular	2	2				Regular	2	2					
Malo	3					Malo	3					Fuerte	3						
Estado actual de la vivienda (EA)																			
Suma		Criterio		Evaluación															
7		EA ≤ 4		Bueno		1													
		4 < EA ≤ 7		Regular		2								2					
		7 < EA		Malo		3													
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																			
Densidad de muros						Estabilidad al volteo						Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.							
Adecuada	1					Todos estables	1											1	
Aceptable	2	3				Algunos estables	2												
Inadecuada	3					Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																			
Estado actual de la vivienda(EA)			Densidad de muros(DM)			Estabilidad al volteo(EV)			Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%			60%			10%			VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2			3			1			Calculo		Criterio		Evaluación						
Regular			Inadecuada			Todos estables			2.5		1.1 a 1.4		BAJO						
											1.5 a 2.1		MEDIO						
											2.2 a 3.0		ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																			
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)										
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%										
Baja		1				Rígido		1				Plana		1					
Media		2	3			Intermedio		2	2			Media		2	1				
Alta		3				Mala		3				Pronunciada		3					
RIESGO SÍSMICO																			
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto											
Peligro				Bajo		Medio		Alto											
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO											
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO											
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO											
EVALUACIÓN FINAL																			
VULNERABILIDAD SÍSMICA						PELIGRO SÍSMICO						RIESGO SÍSMICO							
ALTO						MEDIO						ALTO							

FICHA DE REPORTE**Código:****V-030****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	72.32
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.45	0.761	0.5897	194.0587			INADECUADO
1	Y	2.78	0.761	3.6579	194.0587			ADECUADO
2	X	0.00			194.0587			
2	Y	0.00			194.0587			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.59	0.4488						
y	1	0.1250	7.32	0.915						
y	1	0.1250	3.8	0.475						
y	1	0.1250	3.8	0.475						
y	1	0.1250	7.35	0.9188						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.45	2.4	3	2.4	0.11	0.4436	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.65	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.3	1	3	2.4	0.07	0.3748	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-031				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)				
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación					
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	EA ≤ 4	Bueno	1	2			
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			4 < EA ≤ 7	Regular	2				
							7 < EA	Malo	3							
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros					Estabilidad al volteo					Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.						
Adecuada	1	1	Todos estables		1	1										
Aceptable	2		Algunos estables		2											
Inadecuada	3		Todos inestables		3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación								
Regular		Adecuada		Todos estables		1.3	1.1 a 1.4	BAJO								
							1.5 a 2.1	MEDIO								
							2.2 a 3.0	ALTO								
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)				Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%				PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación					
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO					
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO					
						2.6 a 3.0	ALTO									
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto								
Peligro				BAJO		MEDIO		MEDIO								
				MEDIO		MEDIO		ALTO								
				MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
BAJO					MEDIO					MEDIO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-031****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	57.94
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado				Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	
1	X	0.99	0.6097	1.6197	155.4723		ADECUADO
1	Y	0.91	0.6097	1.4946	155.4723		ADECUADO
2	X	0.00			155.4723		
2	Y	0.00	0		155.4723		

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.95	0.4938						
x	1	0.1250	3.95	0.4938						
y	1	0.1250	7.29	0.9113						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.9	2.4	3	2.4	0.1	0.3782	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.95	2.4	3	2.4	0.12	0.4789	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.3	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.7	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.7	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.25	2.4	3	2.4	0.11	0.4237	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.35	2.4	3	2.4	0.11	0.4342	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.45	2.4	3	2.4	0.08	0.2951	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.95	1	3	2.4	0.1	0.5570	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.83	2.4	3	2.4	0.12	0.4719	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.18	2.4	3	2.4	0.11	0.4158	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.7	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-032	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
2	3	1
Regular	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.5	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.4	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad \ Peligro	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-032****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	66.96
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.41	0.7046	0.5854	179.676			INADECUADO
1	Y	2.28	0.7046	3.2287	179.676			ADECUADO
2	X	0.00			179.676			
2	Y	0.00			179.676			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1250	3.3	0.4125						
y	1	0.1250	7.2	0.9						
y	1	0.1250	3.8	0.475						
y	1	0.1250	7.2	0.9						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3.3	2.4	3	2.4	0.13	0.4938	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.94	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.88	2.4	3	2.4	0.1	0.3751	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	3.15	2.4	3	2.4	0.12	0.4883	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.15	1	2	1	0.13	0.1229	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.7	2.4	3	2.4	0.09	0.3449	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.8	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.5	2.4	3	2.4	0.11	0.4480	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.5	2.4	3	2.4	0.11	0.4480	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.7	2.4	3	2.4	0.02	0.0698	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-033				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)							
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.										
Adecuada	1	3	Todos estables	1	1											
Aceptable	2		Algunos estables	2												
Inadecuada	3		Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
3		3		1		Calculo	2.8	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO					
Malo		Inadecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)							
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%							
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO						
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad		Bajo		Medio		Alto										
Peligro		BAJO		MEDIO		MEDIO										
Bajo		MEDIO		MEDIO		ALTO										
Medio		MEDIO		ALTO		ALTO										
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO										
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
ALTO					MEDIO					ALTO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-033****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	2.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	79.61
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	87.11
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	400.00


RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.35	1.7544	0.1995	447.3653			INADECUADO
1	Y	3.09	1.7544	1.7599	447.3653			ADECUADO
2	X	0.39	1.1687	0.3354	233.7452			INADECUADO
2	Y	1.22	1.1687	1.0422	233.7452	313.8	1.34	ADECUADO

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	2	0.140	8.7	1.2	13.7	1.6056	14.1	1.0	313.8	
									313.83	
x	1	0.1250	2.8	0.35						
y	1	0.1250	8.7	1.0875						
y	1	0.1250	6.25	0.7813						
y	1	0.1250	6.25	0.7813						
y	1	0.1250	3.5	0.4375						
x	2	0.1400	2.8	0.392						

FICHA DE REPORTE										Código:		V-034			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
							$7 < EA$	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	3	Todos estables		1							1			
Aceptable	2		Algunos estables		2										
Inadecuada	3		Todos inestables		3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
3		3		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Malo		Inadecuada		Todos estables		2.8	1.1 a 1.4	BAJO							
							1.5 a 2.1	MEDIO							
							2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO				
						2.6 a 3.0	ALTO								
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
				Bajo		Medio		Alto							
Bajo		BAJO		MEDIO		MEDIO									
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO									
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO									
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
ALTO					MEDIO					ALTO					

FICHA DE REPORTE										Código:		V-035					
										Página:		01					
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																	
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)								
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	8	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación		Bueno	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2						
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																	
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.											
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1												
Aceptable	2		Algunos estables	2													
Inadecuada	3		Todos inestables	3													
VULNERABILIDAD SÍSMICA																	
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)											
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%											
3		1		1		Calculo	1.6		Criterio	1.1 a 1.4		Evaluación	BAJO				
Malo		Adecuada		Todos estables						1.5 a 2.1		MEDIO					
										2.2 a 3.0		ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA																	
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)								
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%								
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2		Criterio	1.1 a 1.8		Evaluación	BAJO	
Media	2		Intermedio	2		Media	2						2.0 a 2.4		MEDIO		
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3						2.6 a 3.0		ALTO		
RIESGO SÍSMICO																	
Vulnerabilidad		Bajo		Medio		Alto											
Peligro		Bajo		Medio		Alto											
Bajo		BAJO		MEDIO		MEDIO											
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO											
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO											
EVALUACIÓN FINAL																	
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO							
MEDIO					MEDIO					MEDIO							

FICHA DE REPORTE**Código:****V-035****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	90.40
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.41	0.9513	1.4849	242.5733			ADECUADO
1	Y	3.00	0.9513	3.1537	242.5733			ADECUADO
2	X	0.00			242.5733			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	11.3	1.4125						
y	1	0.1250	8	1						
y	1	0.1250	8	1						
y	1	0.1250	8	1						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.75	2.4	3	2.4	0.09	0.3539	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.95	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.8	2.4	3	2.4	0.12	0.4699	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.01	2.4	3	2.4	0.1	0.3939	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.94	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.05	2.4	3	2.4	0.1	0.3994	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	3.9	2.4	4	2.4	0.09	0.3429	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.3	2.4	3	2.4	0.07	0.2594	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.8	2.4	3	2.4	0.12	0.4699	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-036				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales						Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)				
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación					
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	EA ≤ 4	Bueno	1	2			
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			4 < EA ≤ 7	Regular	2				
							7 < EA	Malo	3							
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros					Estabilidad al volteo					Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.						
Adecuada	1	1	Todos estables		1	1										
Aceptable	2		Algunos estables		2											
Inadecuada	3		Todos inestables		3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación								
Regular		Adecuada		Todos estables		1.3	1.1 a 1.4	BAJO								
							1.5 a 2.1	MEDIO								
							2.2 a 3.0	ALTO								
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)				Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%				PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación					
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO					
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO					
						2.6 a 3.0	ALTO									
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto								
Peligro				BAJO		MEDIO		MEDIO								
				MEDIO		MEDIO		ALTO								
				MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
BAJO					MEDIO					MEDIO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-036****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	53.76
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.84	0.5657	1.4849	144.256			ADECUADO
1	Y	2.05	0.5657	3.6238	144.256			ADECUADO
2	X	0.00			144.256			
2	Y	0.00			144.256			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	6.72	0.84						
y	1	0.1250	8	1						
y	1	0.1250	4.2	0.525						
y	1	0.1250	4.2	0.525						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3.25	2.4	4	2.4	0.07	0.2877	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.27	2.4	3	2.4	0.11	0.4256	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.7	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.72	2.4	3	2.4	0.02	0.0776	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.4	2.4	3	2.4	0.07	0.2837	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	3.8	2.4	4	2.4	0.09	0.3355	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-037	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	2	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
2	1	1
Regular	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.3	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Peligro \ Vulnerabilidad	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
BAJO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-037****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	70.60
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.89	0.8255	2.2896	210.4926			ADECUADO
1	Y	2.35	0.8255	2.8493	210.4926			ADECUADO
2	X	0.00			210.4926			
2	Y	0.00			210.4926			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1400	6.9	0.966						
x	1	0.1400	3.3	0.462						
x	1	0.1400	3.3	0.462						
y	1	0.1400	8.2	1.148						
y	1	0.1400	4.3	0.602						
y	1	0.1400	4.3	0.602						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.7	2.4	3	2.4	0.12	0.4636	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.65	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.65	2.4	3	2.4	0.09	0.3359	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.65	2.4	3	2.4	0.09	0.3359	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.35	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.55	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-038		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
									$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	3	Todos estables			1	1							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
3		3		1		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Inadecuada		Todos estables		2.8	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0						ALTO		
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
ALTO					MEDIO					ALTO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-038****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	51.14
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.00	0.5381	0	137.2257			ADECUADO
1	Y	2.33	0.5381	4.3204	137.2257			
2	X	0.00			137.2257			
2	Y	0.00			137.2257			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
y	1	0.1250	7.4	0.925						
y	1	0.1250	7.4	0.925						
y	1	0.1250	3.8	0.475						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.54	2.4	3	2.4	0.12	0.4515	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.85	2.4	3	2.4	0.03	0.1254	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.57	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.49	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.42	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-039			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	EA ≤ 4	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			4 < EA ≤ 7	Regular	2			
							7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1										
Aceptable	2		Algunos estables	2											
Inadecuada	3		Todos inestables	3											
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%									
2		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Regular		Adecuada		Todos estables		1.3	1.1 a 1.4	BAJO							
							1.5 a 2.1	MEDIO							
							2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO				
								2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				BAJO		MEDIO		MEDIO							
				MEDIO		MEDIO		ALTO							
				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
BAJO					MEDIO					MEDIO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-039****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	71.86
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado				Calculo detallado			RESULTADO	
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)		VR/V
1	X	1.41	0.7562	1.8597	192.8243			ADECUADO
1	Y	0.87	0.7562	1.1489	192.8243			ADECUADO
2	X	0.00			192.8243			
2	Y	0.00			192.8243			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1250	3.75	0.4688						
x	1	0.1250	3.75	0.4688						
x	1	0.1250	3.75	0.4688						
y	1	0.1250	3.8	0.475						
y	1	0.1250	3.15	0.3938						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3	2.4	4	2.4	0.07	0.2618	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.35	2.4	4	1.35	0.09	0.1162	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.85	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	0.8	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.3	2.4	3	2.4	0.07	0.2594	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.3	2.4	3	2.4	0.07	0.2594	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.05	2.4	3	2.4	0.1	0.3994	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.15	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.8	2.4	3	2.4	0.09	0.3625	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.1	2.4	3	2.4	0.1	0.4060	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-040		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	3	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		9	$EA \leq 4$	Bueno	1	3	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
									$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	1	Todos estables			1	1							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		$VS=EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$								
3		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación						
Malo		Adecuada		Todos estables		1.6	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			$PS=ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
						2.6 a 3.0						ALTO		
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Peligro										
				Bajo	Medio	Alto								
Bajo				BAJO	MEDIO	MEDIO								
Medio				MEDIO	MEDIO	ALTO								
Alto				MEDIO	ALTO	ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
MEDIO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-040****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	23.85
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.53	0.251	2.1168	63.9975			ADECUADO
1	Y	1.56	0.251	6.2258	63.9975			ADECUADO
2	X	0.00			63.9975			
2	Y	0.00			63.9975			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	2.65	0.3313						
x	1	0.1250	1.6	0.2						
y	1	0.1250	3.5	0.4375						
y	1	0.1250	9	1.125						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.6	2.4	3	2.4	0.08	0.3261	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.65	2.4	3	2.4	0.09	0.3359	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.5	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-041	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	3	1
Malo	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.8	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad \ Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-041****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	2.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	126.28
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	129.95
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	400.00

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	2.01	2.6963	0.7464	687.5505			INADECUADO
1	Y	1.79	2.6963	0.662	687.5505			INADECUADO
2	X	2.25	1.7435	1.2928	343.7753			ADECUADO
2	Y	1.39	1.7435	0.7974	343.7753			INADECUADO

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1250	6.3	0.7875						
x	1	0.1250	3.7	0.4625						
x	1	0.1250	3.7	0.4625						
x	1	0.1250	2.4	0.3						
y	1	0.1250	1.93	0.2413						
y	1	0.1250	4.35	0.5438						
y	1	0.1250	4	0.5						
y	1	0.1250	4	0.5						
x	2	0.1400	6.3	0.882						
x	2	0.1400	3.7	0.518						
x	2	0.1400	3.7	0.518						
x	2	0.1400	2.4	0.336						
y	2	0.1400	1.93	0.2702						
y	2	0.1400	4	0.56						
y	2	0.1400	4	0.56						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3.55	2.4	4	2.4	0.08	0.3151	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	4.05	2.4	4	2.4	0.09	0.3531	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.2	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.3	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.35	2.4	4	1.35	0.09	0.1162	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE**Código:****V-041****Página:****03**

2	y	tabique	0.9	0.4	2.4	3	2.4	0.06	0.2351	0.5625	ESTABLE
2	y	parapeto	1.3	1.53	1	3	2.4	0.08	0.4506	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	2.18	2.4	3	2.4	0.11	0.4158	0.5625	ESTABLE
2	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	0.57	2.4	3	2.4	0	0.0169	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	7.34	2.4	4	2.4	0.11	0.4487	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.6	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.63	2.4	3	2.4	0.01	0.0419	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	3.05	2.4	3	2.4	0.12	0.4836	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.66	2.4	3	2.4	0.12	0.4605	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.93	2.4	4	1.93	0.07	0.1680	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.92	2.4	3	2.4	0.04	0.1493	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.75	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.28	2.4	3	2.4	0.07	0.2547	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.94	2.4	3	2.4	0.04	0.1560	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.53	1	3	2.4	0.08	0.4506	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.84	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.4	2.4	3	2.4	0.07	0.2837	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.4	2.4	3	2.4	0.07	0.2837	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	3.55	2.4	4	2.4	0.08	0.3151	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	3.9	2.4	4	2.4	0.09	0.3429	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	3.9	2.4	4	2.4	0.09	0.3429	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
2	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	1.3	2.4	3	2.4	0.07	0.2594	0.5625	ESTABLE
2	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
2	x	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	0.78	2.4	3	2.4	0.03	0.1003	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	2.7	2.4	3	2.4	0.12	0.4636	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	1.66	2.4	3	2.4	0.09	0.3378	0.5625	ESTABLE
2	y	parapeto	1.3	1.93	1.8	3	2.4	0.1	0.5525	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	1.25	2.4	3	2.4	0.06	0.2469	0.5625	ESTABLE
2	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE
2	y	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
2	y	parapeto	1.3	1.94	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE**Código:****V-042****Página:****01****ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA**

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
6	$EA \leq 4$	Bueno	1	2
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
2	3	1
Regular	Inadecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.5	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Peligro \ Vulnerabilidad	Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-042****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	76.54
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.41	0.8054	0.5044	205.3823			INADECUADO
1	Y	2.94	0.8054	3.6549	205.3823			ADECUADO
2	X	0.00			205.3823			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	3.25	0.4063						
Y	1	0.1250	7.85	0.9813						
Y	1	0.1250	7.85	0.9813						
Y	1	0.1250	7.85	0.9813						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3.75	2.4	4	2.4	0.08	0.3316	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.3	2.4	3	2.4	0.11	0.4291	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.7	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.55	1	3	2.4	0.08	0.4568	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.95	2.4	4	2.4	0.07	0.2559	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.85	2.4	3	2.4	0.03	0.1254	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.6	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.25	2.4	3	2.4	0.11	0.4237	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.3	2.4	3	2.4	0.11	0.4291	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-043					
										Página:		01					
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																	
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)								
Bueno	1	2	Bueno	1	1	Nulo	1	2	Suma	5	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación		Bueno	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2						
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																	
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.											
Adecuada	1	3	Todos estables		1						1						
Aceptable	2		Algunos estables		2												
Inadecuada	3		Todos inestables		3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																	
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)											
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%											
2		3		1		Calculo	2.5	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO						
Regular		Inadecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO							
									2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA																	
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)								
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%								
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	2	Calculo	2.4	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación		BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO							
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO							
RIESGO SÍSMICO																	
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto									
Peligro				Bajo		Medio		Alto									
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO									
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO									
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO									
EVALUACIÓN FINAL																	
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO							
ALTO					MEDIO					ALTO							

FICHA DE REPORTE										Código:		V-044		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	3	Suma	7	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		EA ≤ 4	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		4 < EA ≤ 7	Regular	2			
						7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
2		1		1		Calculo	1.3	Evaluación						
Regular		Adecuada		Todos estables				1.1 a 1.4	BAJO					
								1.5 a 2.1	MEDIO					
								2.2 a 3.0	ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.0 a 2.4	MEDIO				
										2.6 a 3.0	ALTO			
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
				Bajo		Medio		Alto						
Bajo		MEDIO		MEDIO		MEDIO								
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
BAJO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-044****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	105.84
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	810.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	2.02	0.7012	2.8749	284.004			ADECUADO
1	Y	3.32	0.7012	4.7316	284.004			ADECUADO
2	X	0.00			284.004			
2	Y	0.00	0		284.004			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado						
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy	
x	1	0.1400	3.6	0.504							
x	1	0.1400	3.4	0.476							
x	1	0.1400	2.1	0.294							
x	1	0.1400	3.2	0.448							
x	1	0.1400	2.1	0.294							
y	1	0.1400	8.4	1.176							
y	1	0.1400	6.3	0.882							
y	1	0.1400	3.3	0.462							
y	1	0.1400	3.3	0.462							
y	1	0.1400	2.4	0.336							

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.6	2.4	4	2.4	0.05	0.2136	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.7	2.4	4	1.7	0.08	0.1508	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2	1	3	1	0.13	0.1287	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.3	1	3	1	0.13	0.1281	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.95	2.4	3	2.4	0.1	0.3856	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	2.1	1	4	1	0.1	0.1017	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-045		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	3	Suma	8	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		EA ≤ 4	Bueno	1	3		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		4 < EA ≤ 7	Regular	2			
						7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1									
Aceptable	2		Algunos estables	2										
Inadecuada	3		Todos inestables	3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
3		1		1		Calculo	1.6		Evaluación					
Malo		Adecuada		Todos estables				1.1 a 1.4	BAJO					
								1.5 a 2.1	MEDIO					
								2.2 a 3.0	ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2		Evaluación		
Media	2		Intermedio	2		Media	2				1.1 a 1.8	BAJO		
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3				2.0 a 2.4	MEDIO		
								2.6 a 3.0	ALTO					
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
				Bajo		Medio		Alto						
Bajo		BAJO		MEDIO		MEDIO								
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
MEDIO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-045****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m2)	67.55
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m2)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m2)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m2)	Areq (m2)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.47	0.7108	2.0663	181.2592			ADECUADO
1	Y	2.33	0.7108	3.2709	181.2592			ADECUADO
2	X	0.00			181.2592			
2	Y	0.00						


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m2)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	4.1	0.5125						
x	1	0.1250	4.1	0.5125						
x	1	0.1250	3.55	0.4438						
y	1	0.1250	7.9	0.9875						
y	1	0.1250	2.8	0.35						
y	1	0.1250	7.9	0.9875						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.65	2.4	3	2.4	0.09	0.3359	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.45	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	3.55	2.4	4	2.4	0.08	0.3151	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.7	2.4	3	2.4	0.02	0.0698	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-046	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	3
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	3
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	2
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	3	2
Malo	Inadecuada	Algunos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.9	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
ALTO	MEDIO	ALTO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-046****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	83.52
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	810.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.48	0.5534	0.8728	224.112	124.1172	0.55	INADECUADO
1	Y	3.29	0.5534	5.9404	224.112			ADECUADO
2	X	0.00			224.112			
2	Y	0.00			224.112			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
y	1	0.1400	8.7	1.218						
X	1	0.140	3.5	0.5	4.1	0	4.1	1.0	124.1	
y	1	0.1400	6.08	0.8512						
y	1	0.1400	8.7	1.218					124.12	

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	0.95	2.4	3	2.4	0.04	0.1591	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.15	2.4	3	2.4	0.06	0.2199	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.05	2.4	3	2.4	0.1	0.3994	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.48	2.4	3	2.4	0.08	0.3014	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.3	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	3.45	2.4	4	2.4	0.08	0.3065	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.75	2.4	3	2.4	0.09	0.3539	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1	2.4	3	2.4	0.04	0.1752	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.43	2.4	4	1.43	0.09	0.1249	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-047		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
									$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros						Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.					
Adecuada	1	2	Todos estables			1	1							
Aceptable	2		Algunos estables			2								
Inadecuada	3		Todos inestables			3								
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
2		2		1		Calculo	Criterio	Evaluación						
Regular		Aceptable		Todos estables		1.9	1.1 a 1.4	BAJO						
							1.5 a 2.1	MEDIO						
							2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación			
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO			
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO			
									2.6 a 3.0	ALTO				
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
Peligro				Bajo		Medio		Alto						
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO						
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO						
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO						
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
MEDIO					MEDIO					MEDIO				

FICHA DE REPORTE**Código:****V-047****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	95.33
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.92	1.0031	0.9159	255.8022	264.4236	1.033704	ACEPTABLE
1	Y	2.55	1.0031	2.5395	255.8022			ADECUADO
2	X	0.00			255.8022			
2	Y	0.00			255.8022			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
X	1	0.1250	3.55	0.4438	4.3		4.26	1	127.71	
X	1	0.1250	3.8	0.475	4.6		4.26	1	136.71	
Y	1	0.1250	9.3	1.1625						
Y	1	0.1250	3.68	0.46					264.42	
Y	1	0.1250	3.6	0.45						
Y	1	0.1250	3.8	0.475						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	0.85	2.4	3	2.4	0.03	0.1254	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.6	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.1	2.4	3	2.4	0.05	0.2054	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2	1	3	1	0.13	0.1287	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.23	2.4	3	2.4	0.06	0.2418	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.6	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.98	2.4	3	2.4	0.04	0.1689	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	3.65	2.4	4	2.4	0.08	0.3233	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.4	1	3	2.4	0.04	0.2530	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.35	2.4	3	2.4	0.07	0.2720	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.45	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.15	2.4	3	2.4	0.11	0.4119	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.15	2.4	3	2.4	0.11	0.4119	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.38	2.4	3	2.4	0.07	0.2790	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.68	2.4	3	2.4	0.09	0.3414	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE	Código:	V-048	
	Página:	01	

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes		
Bueno	1	3	Bueno	1	3	Nulo	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2	
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3	

Estado actual de la vivienda (EA)				
Suma	Criterio	Evaluación		
8	$EA \leq 4$	Bueno	1	3
	$4 < EA \leq 7$	Regular	2	
	$7 < EA$	Malo	3	

RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO

Densidad de muros		
Adecuada	1	1
Aceptable	2	
Inadecuada	3	

Estabilidad al volteo		
Todos estables	1	1
Algunos estables	2	
Todos inestables	3	

Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Estado actual de la vivienda(EA)	Densidad de muros(DM)	Estabilidad al volteo(EV)
30%	60%	10%
3	1	1
Malo	Adecuada	Todos estables

Vulnerabilidad sísmica(VS)		
$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
1.6	1.1 a 1.4	BAJO
	1.5 a 2.1	MEDIO
	2.2 a 3.0	ALTO

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)		
40%			40%			20%		
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1
Media	2		Intermedio	2		Media	2	
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3	

Peligro sísmico (PS)		
$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$		
Calculo	Criterio	Evaluación
2.2	1.1 a 1.8	BAJO
	2.0 a 2.4	MEDIO
	2.6 a 3.0	ALTO

RIESGO SÍSMICO

Vulnerabilidad / Peligro	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	BAJO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

EVALUACIÓN FINAL

VULNERABILIDAD SÍSMICA	PELIGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
MEDIO	MEDIO	MEDIO

FICHA DE REPORTE**Código:****V-048****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	81.59
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.24	0.8586	1.4486	218.9332			ADECUADO
1	Y	1.53	0.8586	1.7762	218.9332			ADECUADO
2	X	0.00			218.9332			
2	Y	0.00						

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1250	9.95	1.2438						
y	1	0.1250	3	0.375						
y	1	0.1250	3	0.375						
y	1	0.1250	3.1	0.3875						
y	1	0.1250	3.1	0.3875						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	0.86	2.4	3	2.4	0.03	0.1289	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.25	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.01	2.4	3	2.4	0.05	0.1783	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.71	2.4	3	2.4	0.02	0.0737	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.25	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.86	2.4	3	2.4	0.03	0.1289	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.65	2.4	3	2.4	0.01	0.0502	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	2.31	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.05	2.4	3	2.4	0.05	0.1909	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.85	2.4	3	2.4	0.09	0.3704	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.85	2.4	3	2.4	0.09	0.3704	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.85	2.4	3	2.4	0.09	0.3704	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.84	2.4	3	2.4	0.09	0.3688	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.9	2.4	3	2.4	0.04	0.1427	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.25	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.75	2.4	3	2.4	0.02	0.0890	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-049			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3			$4 < EA \leq 7$	Regular	2			
										$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	3	Todos estables		1					1					
Aceptable	2		Algunos estables		2										
Inadecuada	3		Todos inestables		3										
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS = EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
2		3		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Regular		Inadecuada		Todos estables		2.5	1.1 a 1.4	BAJO							
								1.5 a 2.1	MEDIO						
								2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS = ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.2	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3				2.0 a 2.4	MEDIO			
							2.6 a 3.0	ALTO							
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
ALTO					MEDIO					ALTO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-049****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	86.66
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	0.00	0.9119	0	232.5377			ADECUADO
1	Y	3.00	0.9119	3.2898	232.5377			
2	X	0.00			232.5377			
2	Y	0.00			232.5377			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
y	1	0.1250	7.9	0.9875						
y	1	0.1250	4.1	0.5125						
y	1	0.1250	4.1	0.5125						
y	1	0.1250	7.9	0.9875						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	1.12	2.4	3	2.4	0.05	0.2112	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.22	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.84	2.4	3	2.4	0.09	0.3688	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.18	2.4	3	2.4	0.06	0.2281	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.22	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.14	2.4	3	2.4	0.06	0.2171	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.22	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.14	2.4	3	2.4	0.06	0.2171	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.82	2.4	4	2.4	0.06	0.2410	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.15	2.4	3	2.4	0.11	0.4119	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.22	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.75	2.4	3	2.4	0.09	0.3539	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.2	2.4	3	2.4	0.06	0.2336	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.1	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2.9	2.4	3	2.4	0.12	0.4762	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	2	2.4	3	2.4	0.1	0.3927	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-050				
										Página:		01				
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA																
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)							
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	2	Suma	6	Criterio	EA ≤ 4	Evaluación	Bueno	1	2
Regular	2		Regular	2		Regular	2		4 < EA ≤ 7	Regular	2					
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		7 < EA	Malo	3					
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO																
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.										
Adecuada	1	1	Todos estables	1	1											
Aceptable	2		Algunos estables	2												
Inadecuada	3		Todos inestables	3												
VULNERABILIDAD SÍSMICA																
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)										
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%										
2		1		1		Calculo	1.3	Criterio	1.1 a 1.4	Evaluación	BAJO					
Regular		Adecuada		Todos estables					1.5 a 2.1	MEDIO						
									2.2 a 3.0	ALTO						
PELIGROSIDAD SÍSMICA																
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)							
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%							
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	1	Calculo	2.2	Criterio	1.1 a 1.8	Evaluación	BAJO		
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.0 a 2.4	MEDIO						
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3		2.6 a 3.0	ALTO						
RIESGO SÍSMICO																
Vulnerabilidad				Peligro												
Bajo				Medio												
Medio				Alto												
BAJO				MEDIO												
MEDIO				ALTO												
ALTO				ALTO												
EVALUACIÓN FINAL																
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO						
BAJO					MEDIO					MEDIO						

FICHA DE REPORTE**Código:****V-050****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	69.58
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	2.70	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS


Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	Aexist (m ²)	Areq (m ²)	Ae/Ar	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.13	0.8135	1.3844	207.4515			ADECUADO
1	Y	2.81	0.8135	3.4571	207.4515			ADECUADO
2	X	0.00			207.4515			
2	Y	0.00			207.4515			

Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < Ae/Am < 1.1$ **VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA**

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	Aexist (m ²)	PD	PL	Pg	α	VRx	VRy
x	1	0.1250	3.6	0.45						
x	1	0.1250	5.41	0.6763						
y	1	0.1250	5.7	0.7125						
y	1	0.1250	2.9	0.3625						
y	1	0.1250	2.9	0.3625						
y	1	0.1250	11	1.375						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.4	2.4	3	2.4	0.11	0.4389	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	1.4	2.4	3	2.4	0.07	0.2837	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.45	2.4	4	2.4	0.05	0.1932	0.5625	ESTABLE
1	x	parapeto	1.3	1.45	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	0.8	2.4	2	2.4	0.13	0.4899	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.3	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	0.8	2.4	3	2.4	0.03	0.1074	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.5	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-051			
										Página:		01			
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA															
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)						
Bueno	1	2	Bueno	1	3	Nulo	1	2	Suma	Criterio	Evaluación				
Regular	2		Regular	2		Regular	2		7	$EA \leq 4$	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		$4 < EA \leq 7$	Regular	2				
										$7 < EA$	Malo	3			
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO															
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.									
Adecuada	1	1	Todos estables									1	1		
Aceptable	2		Algunos estables									2			
Inadecuada	3		Todos inestables									3			
VULNERABILIDAD SÍSMICA															
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)									
30%		60%		10%		$VS=EA \times 30\% + DM \times 60\% + EM \times 10\%$									
2		1		1		Calculo	Criterio	Evaluación							
Regular		Adecuada		Todos estables		1.3	1.1 a 1.4	BAJO							
							1.5 a 2.1	MEDIO							
							2.2 a 3.0	ALTO							
PELIGROSIDAD SÍSMICA															
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)						
40%			40%			20%			$PS=ZS \times 40\% + S \times 40\% + TP \times 20\%$						
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	3	Calculo	Criterio	Evaluación				
Media	2		Intermedio	2		Media	2		2.6	1.1 a 1.8	BAJO				
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3			2.0 a 2.4	MEDIO				
										2.6 a 3.0	ALTO				
RIESGO SÍSMICO															
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto							
Peligro				Bajo		Medio		Alto							
Bajo				BAJO		MEDIO		MEDIO							
Medio				MEDIO		MEDIO		ALTO							
Alto				MEDIO		ALTO		ALTO							
EVALUACIÓN FINAL															
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO					
BAJO					ALTO					MEDIO					

FICHA DE REPORTE**Código:****V-051****Página:****02****HOJA DE CÁLCULOS****DATOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO**

Z Factor de zona	0.35	Nro. de pisos	1.00
U Factor de uso	1.00	Área techada 1 (m ²)	35.70
C Coeficiente sísmico	2.50	Área techada 2 (m ²)	
S Factor de suelo	1.15	v'm de ladrillo 1 (kN/m ²)	510.00
R Factor de reducción	3.00	v'm de ladrillo 2 (kN)	

RESUMEN DE LA VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL CORTE DE MUROS

Calculo simplificado					Calculo detallado			RESULTADO
Nivel	Sentido	A _{exist} (m ²)	A _{req} (m ²)	A _e /A _r	V sismo (kN)	VR (kN)	VR/V	
1	X	1.31	0.3757	3.4938	95.795			ADECUADO
1	Y	0.95	0.3757	2.5288	95.795			ADECUADO
2	X	0.00			95.795			
2	Y	0.00			95.795			


Nota: El Cálculo detallado solo aplica si $0.8 < A_e/A_m < 1.1$

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE EN MUROS DETALLADA

Calculo simplificado					Calculo detallado					
X/Y	Nivel	Esp (m)	Long (m)	A _{exist} (m ²)	PD	PL	Pg	α	VR _x	VR _y
x	1	0.1250	3.7	0.4625						
x	1	0.1250	6.8	0.85						
y	1	0.1250	2.6	0.325						
y	1	0.1250	2.5	0.3125						
y	1	0.1250	2.5	0.3125						

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Nivel	x/y	Tipo	C1	Largo	Alto	Arriostres	a	m	MA	MR	EVALUACIÓN
1	x	tabique	0.9	3.1	2.4	4	2.4	0.07	0.2724	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	x	tabique	0.9	2.2	2.4	3	2.4	0.11	0.4182	0.5625	ESTABLE
1	y	tabique	0.9	1.5	2.4	3	2.4	0.08	0.3057	0.5625	ESTABLE
1	y	parapeto	1.3	1.2	1	1	1	0.5	0.4914	0.5625	ESTABLE

FICHA DE REPORTE										Código:		V-052		
										Página:		01		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA														
Calidad de los Materiales			Calidad de la Mano de Obra			Factores Degradantes			Estado actual de la vivienda (EA)					
Bueno	1	2	Bueno	1	2	Nulo	1	1	Suma	5	Evaluación			
Regular	2		Regular	2		Regular	2		EA ≤ 4	Bueno	1	2		
Malo	3		Malo	3		Fuerte	3		4 < EA ≤ 7	Regular	2			
						7 < EA	Malo	3						
RESULTADOS DE DENSIDAD DE MUROS Y ESTABILIDAD AL VOLTEO														
Densidad de muros			Estabilidad al volteo			Nota: Los cálculos detallados de densidad de muros y estabilidad al volteo se detallan en las siguientes páginas.								
Adecuada	1	3	Todos estables		1						1			
Aceptable	2		Algunos estables		2									
Inadecuada	3		Todos inestables		3									
VULNERABILIDAD SÍSMICA														
Estado actual de la vivienda(EA)		Densidad de muros(DM)		Estabilidad al volteo(EV)		Vulnerabilidad sísmica(VS)								
30%		60%		10%		VS=EA×30%+DM×60%+EM×10%								
2		3		1		Calculo	2.5		Evaluación					
Regular		Inadecuada		Todos estables				1.1 a 1.4	BAJO					
								1.5 a 2.1	MEDIO					
								2.2 a 3.0	ALTO					
PELIGROSIDAD SÍSMICA														
Sismicidad (ZS)			Suelo(S)			Topografía y pendiente(TP)			Peligro sísmico (PS)					
40%			40%			20%			PS=ZS*40%+S*40%+TP*20%					
Baja	1	3	Rígido	1	2	Plana	1	3	Calculo	2.6		Evaluación		
Media	2		Intermedio	2		Media	2				1.1 a 1.8	BAJO		
Alta	3		Mala	3		Pronunciada	3				2.0 a 2.4	MEDIO		
								2.6 a 3.0	ALTO					
RIESGO SÍSMICO														
Vulnerabilidad				Bajo		Medio		Alto						
				Bajo		Medio		Alto						
Bajo		MEDIO		MEDIO		MEDIO								
Medio		MEDIO		MEDIO		ALTO								
Alto		MEDIO		ALTO		ALTO								
EVALUACIÓN FINAL														
VULNERABILIDAD SÍSMICA					PELIGRO SÍSMICO					RIESGO SÍSMICO				
ALTO					ALTO					ALTO				

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA CON LADRILLOS DE ARCILLA EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN JERÓNIMO, DISTRITO DE MARIANO MELGAR, AREQUIPA

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú	1%



repositorio.uprit.edu.pe
Fuente de Internet

1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado