

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



**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANÁLISIS DE LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA INFORMALES EN
EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA”**

Tesis presentada por los Bachilleres:

León Ramos, Susan Iris

Perdomo Medina, Alberto Jesús

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil.

Asesor: Ing. Chávez Vega, Oscar Félix

AREQUIPA – PERÚ

2019

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El BORRADOR DE TESIS Titulado:

"Evaluación de la Calidad Constructiva y Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Alhajuela Informales en el distrito de Pisco - Arequipa"

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

Susan Jan León Ramos y Alberto Jesús Pedraza Medina

Nuestro DICTAMEN es:

APROBADO SIN OBSERVACIONES

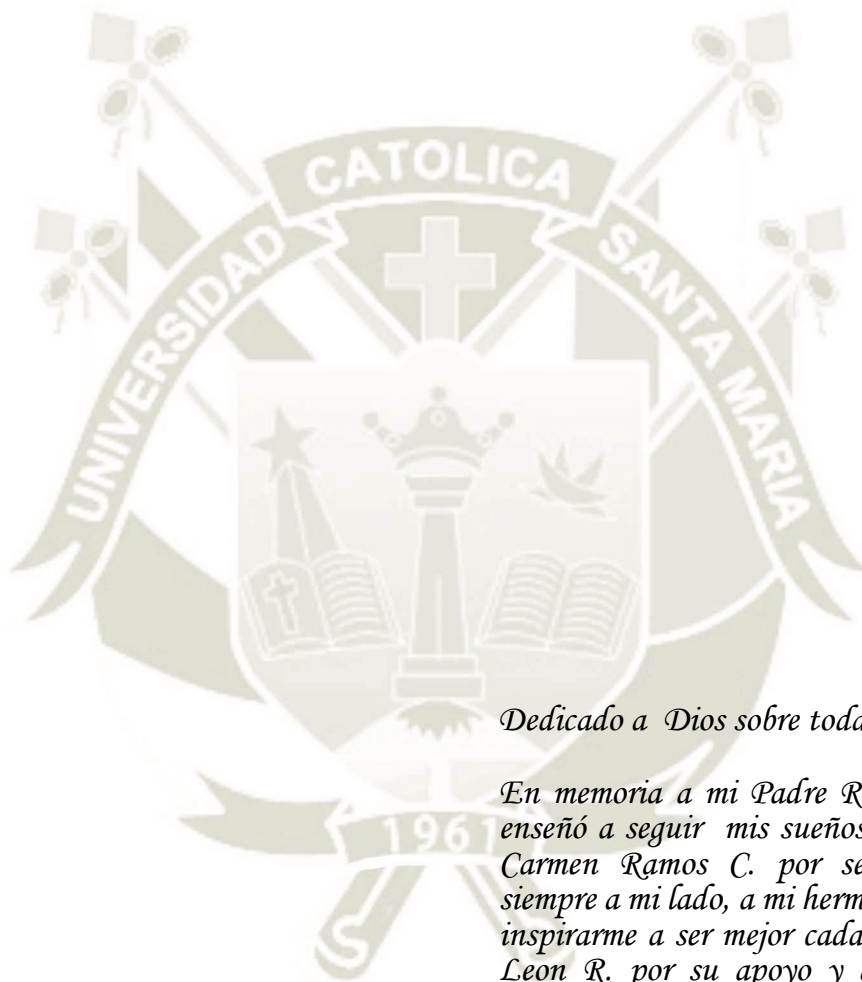
OBSERVACIONES:

Arequipa, 07 de Noviembre del 2019

Chavez
COD 1932

[Signature]
COD 2766

[Signature]
COD 2778



Dedicado a Dios sobre todas las cosas

En memoria a mi Padre Rene Leon Q. quien me enseñó a seguir mis sueños, dedicado a mi madre Carmen Ramos C. por ser mi fortaleza, estar siempre a mi lado, a mi hermana Soivel Leon R. por inspirarme a ser mejor cada día, a mi hermana Iiz Leon R. por su apoyo y a mi sobrino Miguel Venegaz L. por motivarme a ser un ejemplo.

Bach. Susan Iris Leon Ramos



Dedicado a mis padres. Alberto Perdomo y Gladys Medina, a mi hermano Edson, quienes estuvieron presentes, en cada paso que daba.

Bach. Alberto Jesús Perdomo Medina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por el don de la vida e inspirarme para cumplir esta meta en mi vida

A la Universidad Católica de Santa María en especial a mis docentes por la enseñanza constante y formarme profesionalmente.

A mi madre Carmen, por su amor incondicional, por lograr todo lo que soy, es un orgullo ser tu hija.

A mis hermanas Soivel y Liz por sus consejos y ser un ejemplo profesional, las quiero mucho.

A mis tíos, quienes fueron un ejemplo y apoyo constante durante toda mi vida.

Al Ing. Oscar Chavez, Ing. Enrique Ugarte e Ing. Olger Febres, por su apoyo profesional, quienes me guiaron y brindaron sus conocimientos para el desarrollo de la presente investigación.

Al Ing. Rodrigo Paredes por su apoyo profesional y ser un gran amigo, sin él no hubiera sido posible concluir esta tesis.

A los miembros de laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la UCSM, en especial al Ing. Yuri y al Sr. Ricardo, por su apoyo constante durante la realización de los ensayos.

A mis amigos Hugo B. y Ronald B. por brindarme su apoyo incondicional, para la realización de esta investigación.

Bach. Susan Iris Leon Ramos

AGRADECIMIENTO

A Dios, por poner como guía a mis padres y darme el don de la vida.

A la universidad católica de santa maría, por haberme brindando lo conocimientos necesarios, para forjar con éxito mi vida profesional.

A mis padres Gladys y Alberto, por ser los promotores de mis sueños y creer en mí y mis expectativas

A mi hermano Edson, por sus consejos y apoyo a lo largo de mi vida.

Al Ing. Oscar Chávez, por su apoyo incondicional y orientarme durante el desarrollo de esta investigación.

A la municipalidad distrital de Pocsi, por su apoyo. Y brindarme la información necesaria.

A mi amigo Hugo Bohorquez, por su ayuda en el desarrollo en la elaboración de la tesis.

Bach. Alberto Jesús Perdomo Medina

RESUMEN

La presente investigación evalúa la calidad constructiva de las viviendas del distrito de Pocsi, realizando un estudio de campo observando, analizando y recolectando la información necesaria con ayuda de la “ficha de encuesta” la cual fue diseñada considerando los parámetros necesarios y así determinar la calidad de la mano de obra y de los materiales empleados de forma visual.

Asimismo para tener una evaluación más clara acerca de los materiales se realizaron ensayos respetando los parámetros de la Normas técnicas necesarias, analizando así la materia prima usada en la construcción como las unidades de albañilería, agregado grueso y fino.

Además para evaluar la calidad de mano de obra se realizó ensayos de pilas de ladrillos y compresión de probetas de concreto, considerando la información obtenida durante la fase de estudio de campo, respetando las proporciones usadas por los maestros constructores. Determinando así la informalidad presente en la construcción de viviendas debido a diversos factores como el desconocimiento, falta de capacitación y factores económicos, provocando así la ausencia de orientación del personal calificado (profesional y técnico).

Se realizó un análisis de vulnerabilidad sísmica con ayuda de una “ficha de reporte” en la cual se analizó la densidad muros portantes determinando si estos son adecuados o inadecuados, además de realizar un análisis no estructural acerca de la estabilidad de muros. Al realizar estos cálculos y con la evaluación de la calidad constructiva se determinó la vulnerabilidad sísmica de cada vivienda

La investigación obtenida sirvió para identificar los principales errores constructivos y estructurales, presentes en las viviendas, para poder proponer soluciones y/o recomendaciones para reducir la vulnerabilidad sísmica tanto en viviendas ya construidas como en futuras construcciones informales.

Palabras clave: Vulnerabilidad Sísmica, Calidad Constructiva, Mano de obra, Materiales en la Construcción, Construcción informal, Albañilería Confinada.

ABSTRACT

The present investigation evaluates the constructive quality of the houses of Pocsi district, carrying out a field study observing, analyzing and collecting the necessary information with the help of the "survey form" which was designed considering the parameters and thus will determine the quality of the workforce and the quality of the materials used visually.

Furthermore to have a clearer evaluation of the materials, tests were carried out respecting the parameters of the necessary technical standards, analyzing the raw material used in the construction as the masonry units, coarse and fine aggregate.

Moreover to evaluate the quality of workforce, we were carried out brick pile tests and compression of concrete probes, considering the information obtained during the field study phase, respecting the proportions used by the master builders. Determining the informality present in the construction of housing due to various factors such as ignorance, lack of training and economic factors, thus causing the absence of guidance of qualified personnel (professional and technical).

We were carried out a seismic vulnerability analysis with the help of a report sheet in which the density of bearing walls was analyzed, determining whether they are adequate or inadequate, in addition to performing a non-structural analysis of the stability of walls. When making these calculations and with the evaluation of the constructive quality, the seismic vulnerability of each dwelling was determined

The research obtained served to identify the main constructive and structural errors, present in the homes, to be able to propose solutions and / or recommendations to reduce seismic vulnerability both in homes already built and in future informal constructions.

Keywords: Seismic Vulnerability, Constructive Quality, Labor, Construction Materials, Informal Construction, Confined Masonry.

INTRODUCCIÓN

En estos últimos años, el Perú ha experimentado constantes desastres naturales en todo su espacio geográfico, por lo que es necesario ampliar el alcance de los estudios relacionados con la mitigación de la vulnerabilidad y de riesgos.

Es necesaria la ampliación de estos conocimientos evaluando de manera cualitativa y cuantitativa el estado de la infraestructura de nuestras ciudades, la forma en la que se edificaron y edificaran las viviendas y por medio de ello, poder evitar en lo máximo posible la pérdida de vidas humanas. El gran problema que afecta a nuestro país es la informalidad con la que se edifican viviendas de albañilería confinada, pues todas ellas tienen graves problemas estructurales. Es nuestra responsabilidad informar a la población de lo importante que es tener una vivienda edificada con los parámetros establecidos por la Norma Nacional de Edificaciones y de una adecuada asesoría técnica.

A través de esta investigación pretendemos dar un aporte sobre la realidad de las viviendas en uno de los distritos más antiguos de la ciudad y a la vez uno de los más olvidados por las autoridades locales.

Perú como país y Arequipa como una de sus principales ciudades deben invertir en mejorar la calidad de su infraestructura no solo por un tema de competitividad sino por seguridad ya que nuestra ciudad se ubica dentro del cinturón del fuego del pacífico, una de las zonas más sísmicas del mundo.

Debemos estar preparados para el próximo evento telúrico y poder responder eficientemente, no se debe olvidar el desastre ocurrido el 23 de junio del 2001, es nuestra responsabilidad poder mitigar lo máximo posible el daño que pudiera ocasionar un próximo evento telúrico.

INDICE

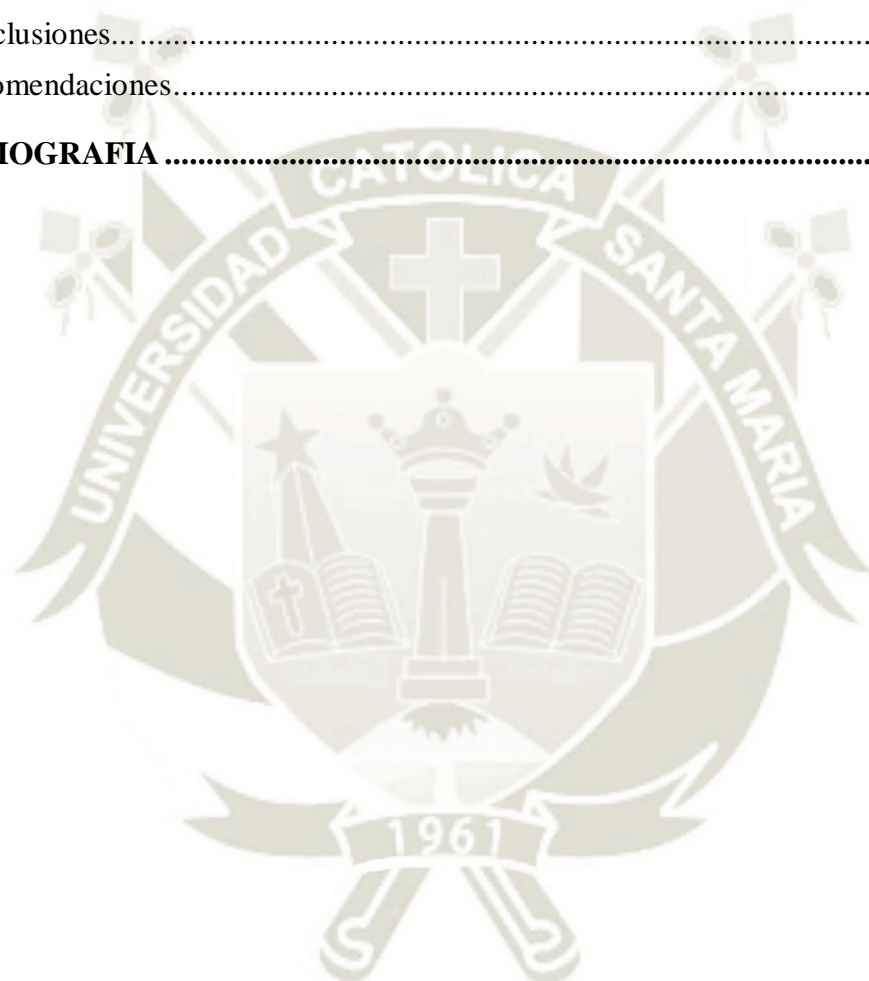
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
Capítulo 1 : MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Justificación	1
1.4. Objetivos	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	2
1.5. Hipótesis	2
Capítulo 2 : ASPECTOS GENERALES DEL DISTRITO.....	3
2.1. Ubicación	3
2.1.1. Ubicación geográfica.....	3
2.1.2. Ubicación Política	4
2.2. Descripción Histórica	6
2.3. Topografía y calidad de suelo	6
2.4. Clima.....	7
2.5. Demografía.....	8
Capítulo 3 : METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	9
3.1. Investigación normativa y bibliográfica	9
3.2. Elaboración de fichas de encuesta en vivienda	10
3.3. Selección de viviendas para el estudio	10
3.4. Trabajo de campo	11
3.5. Levantamiento estructural de viviendas	11
3.6. Evaluación de la calidad de materiales de construcción.....	11
3.6.1. Calidad de Unidades de albañilería:	11
3.6.2. Calidad del concreto	12
3.6.3. Evaluación de propiedades en agregados	12
3.7. Procesamiento y análisis de datos	12
3.8. Desarrollo de recomendaciones técnicas	13

Capítulo 4 : FICHA DE ENCUESTA	14
4.1. Datos Generales de Encuestado	14
4.2. Características generales de la Vivienda	14
4.3. Características Físicas de la Vivienda	15
4.4. Peligros Naturales.....	15
4.5. Materiales De Construcción.....	16
4.6. Datos técnicos	16
4.7. Aspecto social	16
Capítulo 5 : TRABAJO EN CAMPO	20
5.1. Descripción general de viviendas en Pocsi	20
5.1.1. Procedimiento constructivo en el distrito de Pocsi	20
5.2. Número de edificaciones y su tipología estructural	20
5.2.1. Cuento de edificaciones	20
5.2.2. Sistemas Estructurales	21
5.3. Proceso de aplicación de la encuesta.....	32
5.3.1. Muestra a encuestar	32
5.3.2. Selección de viviendas.....	32
5.3.3. Ubicación de viviendas encuestadas.....	32
5.3.4. Recolección de datos	35
5.3.5. Dificultades encontradas.....	35
Capítulo 6 : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA.....	36
6.1. Evaluación de la calidad de mano de obra.....	36
6.1.1. Planos de construcción	36
6.1.2. Asesoramiento técnico.....	37
6.1.3. Configuración en Planta de la Vivienda	37
6.1.4. Estado del acero de refuerzo en la construcción	38
6.1.5. Espesor de mortero	39
6.1.6. Juntas de construcción	40
6.1.7. Unión muro techo deficiente.....	41
6.1.8. Presencia de Cangrejeras en viviendas	42
6.1.9. Tubería mal ubicada en muros	43
6.1.10. Tabiquería no arriostrada.....	44
6.2. Evaluación de la calidad de materiales	44
6.2.1. Agregado grueso.....	46
6.2.1.1. Análisis granulometría del agregado grueso	47

6.2.1.2.	Módulo de fineza.....	50
6.2.1.3.	Peso específico y absorción del agregado grueso	50
6.2.1.4.	Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso	50
6.2.1.5.	Contenido de humedad del agregado grueso	51
6.2.1.6.	Materiales Finos pasante la malla N°200 por lavado de agregados	51
6.2.1.7.	Abrasión de los Ángeles	52
6.2.2.	Agregado fino.....	52
6.2.2.1.	Análisis granulometría del agregado fino	52
6.2.2.2.	Módulo de fineza.....	55
6.2.2.3.	Peso Específico y absorción del agregado fino	55
6.2.2.4.	Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino	56
6.2.2.5.	Contenido de Humedad del Agregado Fino.....	56
6.2.2.6.	Materiales Finos pasante la malla N°200 del Agregado Fino.....	57
6.2.3.	Unidades de albañilería cocidas	57
6.2.3.1.	Clasificación para fines estructurales	58
6.2.3.2.	Resistencia a la comprensión en unidades de albañilería ($f'b$)	59
6.2.3.3.	Variación de Dimensiones	61
6.2.3.4.	Alabeo.....	62
6.2.3.5.	Porcentaje de Vacíos	63
6.2.4.	Clasificación para fines no estructurales	64
6.2.4.1.	Absorción.....	64
6.2.4.2.	Succión.....	64
6.2.4.3.	Resistencia a la comprensión Axial – Pilas de Ladrillos	65
6.2.5.	Calidad del concreto en elementos de confinamiento	67
6.2.5.1.	Resistencia a la compresión axial del concreto.....	67
6.3.	Evaluación de materiales y mano de obra de forma visual.....	68
Capítulo 7 : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS.....		70
7.1	Ficha de reporte.....	70
7.1.1	Descripción de la ficha de información	70
7.1.1.1	Antecedentes	70
7.1.1.2	Aspectos técnicos	70
7.1.1.3	Fotografías	71
7.2	Análisis sísmico (Norma E.030)	72
7.2.1	Verificación de la densidad de muros resistentes ante fuerzas sísmicas .	72
7.2.1.1	Fuerza basal.....	72
7.2.1.1.1	Factores de amplificación sísmica (C).....	73

7.2.1.1.2	Período Fundamental de Vibración (T)	73
7.2.1.1.3	Factor de zona (Z)	74
7.2.1.1.4	Factor de Uso (U)	75
7.2.1.1.5	Factor de suelo (S).....	75
7.2.1.1.6	Estimación del Peso (P)	75
7.2.1.2	Coefficiente de reducción de las fuerzas sísmicas (R).....	76
7.2.1.3	Fuerza de corte (VR)	76
7.2.2	Resistencia corte de los muros (VR)	78
7.2.2.1	Factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez(α)....	79
7.2.3	Estabilidad de muros al volteo	81
7.2.3.1	Momento actuante (Ma).....	81
7.2.3.1.1	Coefficiente de momentos (m)	82
7.2.3.1.2	Carga sísmica(V).....	82
7.2.3.1.3	Peso(P).....	83
7.2.3.1.4	El momento resistente a tracción (Mr)	83
7.3	Clasificación de vulnerabilidad sísmica	84
7.4	Procesamiento de datos.....	86
7.4.1	Procesamiento de datos ficha de encuesta	87
7.4.1.1	Datos generales del Encuestado	87
7.4.1.2	Características Generales	87
7.4.1.3	Característica Físicas De La Vivienda.....	88
7.4.1.4	Materiales de Construcción.....	89
7.4.1.5	Datos Técnicos	90
7.4.2	Procesamiento de datos dela ficha de reporte	108
7.4.2.1	Calidad de Mano de obra y materiales	110
7.4.2.2	Densidad de muros	111
7.4.2.3	Estabilidad de muros	111
7.4.3	Vulnerabilidad social.....	112
7.4.3.1	Aspectos evaluativos	113
Capítulo 8 : ERRORES CONCEPTUALES		118
8.1	Errores de ubicación de las viviendas.....	118
8.2	Errores en la Concepción Estructural	118
Capítulo 9 : REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA		121
9.1	Reducción de vulnerabilidad en viviendas construidas	121
9.1.1	Corrección de densidad de muros	121

9.1.2	Confinamiento de parapetos y muros	121
9.1.3	Protección del acero de columnas de futura ampliación vertical	122
9.1.4	Construcciones ubicadas en las partes altas de la ciudad.	122
9.2	Reforzamiento de viviendas	123
9.2.1	Costura de grietas	123
9.2.2	Reforzamiento con malla electro soldada	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		127
Conclusiones.....		127
Recomendaciones.....		130
BIBLIOGRAFIA		132



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.01: Temperatura de Pocsi.....	7
Tabla N° 2.02: Datos demográficos	8
Tabla N° 5.01: Cuento de vivienda	21
Tabla N° 5.02: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el distrito de Pocsi	22
Tabla N° 5.03: Cuento de viviendas según el sistema estructural en Pocsi capital.....	23
Tabla N° 5.04: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Piaca.....	25
Tabla N° 5.05: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Huicchuña	27
Tabla N° 5.06: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Tuctumpaya.....	29
Tabla N° 5.07: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Pocsi capital.	33
Tabla N° 5.08: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Piaca	34
Tabla N° 5.09: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Huicchuña.....	34
Tabla N° 5.10: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Tuctumpaya	34
Tabla N° 6.01: Granulometría, cantera de Pampa Usuña	47
Tabla N° 6.02: Granulometría de la Cantera de Mollebaya	48
Tabla N° 6.03: Tamaño Máximo Nominal	49
Tabla N° 6.04: Modulo de Fineza	50
Tabla N° 6.05: Resumen de Densidad y absorción, agregado grueso	50
Tabla N° 6.06: Resumen de resultados de Peso unitario Suelto y Compactado, agregado grueso .	51
Tabla N° 6.07: Resumen de resultados de Contenido de Humedad, agregado grueso	51
Tabla N° 6.08: Resumen de resultados de Materiales finos pasante N°200, agregado grueso	52
Tabla N° 6.09: Resumen de resultados de Desgaste por Abrasión.....	52
Tabla N° 6.10: Granulometría, cantera de Pampa Usuña	53
Tabla N° 6.11: Granulometría, cantera de Mollebaya	54
Tabla N° 6.12: Resumen de resultados de Modulo de fineza, Agregado fino	55
Tabla N° 6.13: Resumen de resultados de Densidad y absorción, agregado fino	56
Tabla N° 6.14: Resumen de resultados de Peso unitario Compactado, agregado fino	56
Tabla N° 6.15: Resumen de resultados de Contenido de Humedad, agregado fino	57
Tabla N° 6.16: Resumen de resultados de Materiales finos pasante, agregado fino	57
Tabla N° 6.17: Tabla 1 de clase de unidad de albañilería para fines estructural.....	58
Tabla N° 6.18: Tabla 2 de limitaciones del uso de unidad de albañilería para fines estructurales ..	59
Tabla N° 6.19: Resumen de clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales	60
Tabla N° 6.20: Resumen de resultados Variación dimensional	61
Tabla N° 6.21: Resumen de resultados de alabeo	63
Tabla N° 6.22: Resumen de resultados de Área de vacíos.....	63
Tabla N° 6.23: Resumen de resultados de Porcentaje de absorción	64
Tabla N° 6.24: Resumen de resultados de succión.....	64

Tabla N° 6.25: Resistencia de unidades de albañilería.....	65
Tabla N° 6.26: Resumen de Resistencia a la comprensión Axial – Pilas de Ladrillos.....	66
Tabla N° 6.27: Resumen de Resistencia a la comprensión de concreto de $f'c=175 \text{ kgf/cm}^2$	67
Tabla N° 6.28: Resumen de Resistencia a la comprensión de concreto de $f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$	68
Tabla N° 6.29: Calidad de mano de obra y materiales de obra	68
Tabla N° 7.01: Peridos TP y TL.....	73
Tabla N° 7.02: Facto de zona sísmica "Z"	74
Tabla N° 7.03: Categoría de las edificaciones y factor u.....	75
Tabla N° 7.04: Factor de suelo "S"	75
Tabla N° 7.05: valores de α para muros de viviendas de uno o dos pisos.	77
Tabla N° 7.06: Valores del coeficiente de momentos y dimensión crítica.	82
Tabla N° 7.07: Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica	85
Tabla N° 7.08: Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica	86
Tabla N° 7.09: Combinaciones de los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica	86
Tabla N° 7.10: Número de Viviendas que presentan algún daño por sismo.....	89
Tabla N° 7.11: Resultados de vulnerabilidad sísmica	109
Tabla N° 7.12: Resultados de vulnerabilidad sísmica	110
Tabla N° 7.13: Calidad de mano de obra y materiales	110
Tabla N° 7.14: Densidad de muros.....	111
Tabla N° 7.15: Estabilidad de muros.....	112
Tabla N° 7.16: Nivel de Vulnerabilidad Social.....	113

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.01: Esquema de localización.....	3
Figura N° 2.02: Ubicación de Pocsi	4
Figura N° 2.03: Mapa de Arequipa	5
Figura N° 2.04: Plano de ubicación de Anexos-Pocsi.....	5
Figura N° 2.05: Clasificación de suelo mediante SUCS.....	7
Figura N° 3.01: Metodología de la investigación.....	9
Figura N° 5.01: Porcentaje de Viviendas.....	21
Figura N° 5.02: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el distrito de Pocsi.....	22
Figura N° 5.03: Cuento de viviendas según el sistema estructural en Pocsi capital.....	23
Figura N° 5.04: Plano de ubicación de las viviendas encuesta Pocsi capital.....	24
Figura N° 5.05: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Piaca	25
Figura N° 5.06 : Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Piaca	26
Figura N° 5.07: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Huicchuña	27
Figura N° 5.08: Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Huicchuña.....	28
Figura N° 5.09: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Tuctumpaya....	29
Figura N° 5.10: Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Tuctumpaya. ...	30
Figura N° 6.01: Porcentaje de viviendas que ha utilizado planos	36
Figura N° 6.02: Porcentaje de la población que recibió asesoría técnica	37
Figura N° 6.03: Porcentaje de las viviendas según su configuración geométrica	38
Figura N° 6.04: Aceros de refuerzo expuesto y oxidado	39
Figura N° 6.05: Porcentaje de viviendas cuyos aceros de columnas se encuentran expuestas	39
Figura N° 6.06: Porcentaje de viviendas según el tipo de espesor de junta que presentan.....	39
Figura N° 6.07: Porcentaje de viviendas sin juntas sísmicas en Interiores y Exteriores	40
Figura N° 6.08: Vivienda Piaca no posee juntas sísmicas	40
Figura N° 6.09: Porcentaje de viviendas con unión de muro con techo	41
Figura N° 6.10: Vivienda con losa ligera (Calamina) L-02 Anexo Tuctumpaya.....	41
Figura N° 6.11: Presencia de cangrejera en columna Vivienda W-05 Anexo Tuctumpaya	42
Figura N° 6.12: Columna vaciada con un Puntal de Madera Viviendas K-01 Pocsi.....	42
Figura N° 6.13: Porcentaje de viviendas con cangrejeras.....	42
Figura N° 6.14:Tubería de desagüe mal ubicada Anexo Pocsi Capital D-06	43
Figura N° 6.15:Tubería de agua mal ubicada Anexo Piaca M11	43
Figura N° 6.16: Porcentaje de viviendas con tubería de agua mal ubicada en muros	43
Figura N° 6.17: Tabiquería no arriostrada en el segundo nivel.....	44
Figura N° 6.18: Ubicación de canteras	45
Figura N° 6.19: Extracción de la muestra de agregados de canteras de Mollebaya y Pampa usuña	45

Figura N° 6.20: Curva granulométrica, cantera de Pampa Usuña	48
Figura N° 6.21: Curva granulométrica, cantera de Mollebaya.....	49
Figura N° 6.22: Curva Granulométrica, cantera de Pampa Usuña	53
Figura N° 6.23: Curva Granulométrica, cantera de Mollebaya.....	54
Figura N° 6.24: Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales	60
Figura N° 6.25: Clasificación de alabeo	62
Figura N° 6.26: Medición de Alabeo.....	62
Figura N° 6.27: Cuña para medir el alabeo.....	62
Figura N° 6.28: Resumen de resultados Resistencia a la compresión Axial–Pilas de Ladrillos. ..	66
Figura N° 6.29: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=175$ kgf/cm ²	67
Figura N° 6.30: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=210$ kgf/cm ²	68
Figura N° 6.31: Calidad de Materiales	69
Figura N° 7.01: Zona sísmica del Perú	74
Figura N° 7.02: Zona sísmica de Pocsi.....	74
Figura N° 7.03: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de un piso	80
Figura N° 7.04: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de dos pisos	80
Figura N° 7.05: Casos de la Tabla N°7.7.....	82
Figura N° 7.06: Momento resistente M_r en muro de albañilería.....	84
Figura N° 7.07: Porcentaje de Viviendas encuestadas de los diferentes anexos de Pocsi	87
Figura N° 7.08: Porcentaje de viviendas que recibió asesoría técnica	87
Figura N° 7.09: Porcentaje de Items que utilizaron en la construcción de las viviendas.....	88
Figura N° 7.10: Porcentaje de Pisos construidos y proyectados a futuro en el distrito de Pocsi	88
Figura N° 7.11: Peligros naturales que afectaron a la infraestructura de las viviendas	89
Figura N° 7.12: Materiales de construcción utilizados en el distrito de Pocsi	90
Figura N° 7.13: Tipos de Pendientes identificadas por anexos del distrito de Pocsi	90
Figura N° 7.14: Pendiente baja en el Anexo Huicchuña del distrito de Pocsi	91
Figura N° 7.15: Características físicas de los muros de Ladrillo	91
Figura N° 7.16: La vivienda W-01 de Pocsi Capital no cuenta con elementos de arriostre	92
Figura N° 7.17: Presencia de grietas superficiales E-01 y E-02 Anexo Piaca	92
Figura N° 7.18: Muro de albañilería con Alto deterioro en la superficie W-02 Anexo Piaca	93
Figura N° 7.19: Muro de Albañilería con Alto deterioro superficial R-04 Anexo Pocsi Capital....	93
Figura N° 7.20: Características físicas de columnas de confinamiento.....	94
Figura N° 7.21: Aceros de columnas expuestos y en proceso de oxidación vivienda O 10 Piaca	94
Figura N° 7.22: Aceros de columnas expuestos y en proceso de oxidación vivienda B5 Pocsi	94
Figura N° 7.23: Columnas no cumple con el recubrimiento mínimo vivienda: W1 Piaca	95
Figura N° 7.24: Columna vaciada con un Puntal de Madera Viviendas K-01 Pocsi.....	95
Figura N° 7.25: Características físicas de losa y viga de confinamiento	96

Figura N° 7.26: Losa Liviana (Calamina) en la vivienda en el Anexo Piaca T-15	96
Figura N° 7.27: Presencia de Grietas en la Losa vivienda K-01 Anexo Pocsi Capital.....	97
Figura N° 7.28: Acero de losa aligerada expuesto en el Anexo Pocsi Capital K-01	97
Figura N° 7.29: Acero de losa aligerada expuesto En el Anexo Huicchuña H-11	97
Figura N° 7.30: Características físicas en juntas en las viviendas de Pocsi	98
Figura N° 7.31: Características físicas en juntas en las viviendas de Pocsi	98
Figura N° 7.32: Baja calidad abrasiva del Mortero vivienda L-08 en el Anexo Pocsi Capital	99
Figura N° 7.33: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci	99
Figura N° 7.34: Tubería de desagüe mal ubicada Anexo Pocsi Capital D-06	100
Figura N° 7.35: Tubería de agua mal ubicada Anexo Piaca M11	100
Figura N° 7.36: Unión Endentada Vivienda L-15 Pocsi Capital.....	101
Figura N° 7.37: Vivienda con una unión endentada mayor a 50 mm Q-01 Anexo Piaca.....	101
Figura N° 7.38: Vivienda R-05 en el Anexo Piaca Capital con una configuración Irregular	102
Figura N° 7.39: La vivienda F-06 en Pocsi Capital no cumple con la relación 1 a 4.....	103
Figura N° 7.40: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci	104
Figura N° 7.41: Vanos ubicados en muro portante	104
Figura N° 7.42: No existe Continuidad en vanos ni de las puertas en el primer y segundo nivel. 104	
Figura N° 7.43: Vivienda L-03 en el Anexo Piaca Capital no presenta continuidad de Muros....	105
Figura N° 7.44: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci	105
Figura N° 7.45: Vanos con una longitud mayor a la mitad de la longitud del muro.	106
Figura N° 7.46: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci	106
Figura N° 7.47: Voladizos sobre el retiro frontal mayores a 0.50 m.....	107
Figura N° 7.48: Presencia de un muro de 6 metros M-08 en Pocsi Capital.....	108
Figura N° 7.49: Calidad de mano de obra y materiales	110
Figura N° 7.50: Densidad de muros.	111
Figura N° 7.51: Estabilidad de muros.....	112
Figura N° 7.52: Porcentaje de viviendas con un lugar seguro dentro de sus viviendas.....	113
Figura N° 7.53: Porcentaje de los Pobladores que se encuentran organizados	114
Figura N° 7.54: Porcentaje de la población encuestada que realiza trabajos comunitarios	114
Figura N° 7.55: Porcentaje de la población encuestada dispuesta a trabajar en comunidad.....	114
Figura N° 7.56: Porcentaje de la población según el grado de afinidad con la municipalidad	115
Figura N° 7.57: Porcentaje de la población encuestada prepara un eventual desastre natural.....	115
Figura N° 7.58: Porcentaje de la población informada sobre la fecha de los simulacros	116
Figura N° 7.59: Porcentaje de la población que ha participado en algún simulacro de sismo.....	116
Figura N° 7.60: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci	116
Figura N° 7.61: Porcentaje de la Población con conocimiento sobre la mochila de emergencia..	117
Figura N° 7.62: Porcentaje de la Población que cuenta con una mochila de Emergencia	117

Figura N° 9.01: Inserción de columnas	121
Figura N° 9.02: Inserción de columnas	122
Figura N° 9.03: Planta de primer nivel, original	123
Figura N° 9.04: Planta de primer nivel, reforzado.	123
Figura N° 9.05: procedimiento de costura de grietas	124
Figura N° 9.06: Reforzamiento del muro	124
Figura N° 9.07: Rellenar las fisuras de muro.	125
Figura N° 9.08: unión de viga columna	125
Figura N° 9.09: Pañetear muro.....	126



Capítulo 1 : MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

La ciudad de Arequipa que se encuentra ubicada en el sur del Perú, siendo esta una zona de gran actividad sísmica, registrándose de 08 a 10 sismos diarios de los cuales mensualmente uno o dos son percibidos por la población Arequipeña. Cabe resaltar que la investigación se realizó a nivel de distrito (Pocsi). (Pocsi, 2017)

El distrito de Pocsi fue creado el 22 de enero de 1564 siendo el primer distrito fundado en la provincia de Arequipa, este distrito toma su nombre del Santo san Francisco de Pocsi, sugerido por su fundador, el Capitán Juan Maldonado Buendía. Está constituido por su capital Pocsi, los anexos principales Huicchuna, Tuctumpaya, Piaca, y los demás siendo pequeños caseríos como Seneguilla, Solabaya, Canispaya, Carcatani, Chiluyo, Conticancha, La Trampa y Muto.

Se halla en plena serranía, en una meseta que se extiende en las faldas del Pichu Pichu, las pampas alternan con las cadenas de cerros que se desprenden de la cordillera, formando quebradas y hondonadas, por su cercanía al Pichu Pichu su clima es frío, su aire es helado y enardecido, tiene varios manantiales que sirven a sus pobladores para sus labores agrícolas y para uso doméstico.

Durante la primera parte del siglo XX las construcciones eran principalmente de sillar y adobe, actualmente las viviendas autoconstruidas son de albañilería confinada. (Pocsi, 2017)

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad las construcciones realizadas en el distrito de Pocsi- Arequipa no cuentan con una supervisión técnica en la construcción de nuevas edificaciones, presentando deficiencias estructurales para lo cual realizaremos un análisis de la vulnerabilidad sísmica en la construcción de viviendas informales.

1.3. Justificación

Tras los sismos ocurridos en los últimos años, en el distrito de Pocsi se inició la construcción de viviendas en albañilería confinada dejando de lado las construcciones de adobe y sillar, sin asesoramiento técnico en el diseño y la construcción.

Es por ello la importancia de realizar un análisis para determinar el estado de dichas viviendas y determinar los requisitos básicos según la norma existente, para que ante la presencia de un sismo de igual o mayor magnitud estas viviendas no presenten daños estructurales.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo general

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 y construcción.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar la calidad de los materiales utilizadas en viviendas informales.
- Determinar la calidad de mano de obra empleada en la construcción de viviendas informales de albañilería confinada
- Analizar las características físicas de las viviendas autoconstruidas.
- Identificar las características estructurales de las viviendas por medio de la verificación estructural.
- Identificar y evaluar las deficiencias de viviendas autoconstruidas, edificadas en albañilería en el distrito de Pocsi.
- Evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas
- Determinar la vulnerabilidad social presente en la población del distrito de Pocsi.

1.5.Hipótesis

La autoconstrucción de viviendas en albañilería en el distrito de Pocsi, ignoran la calidad mínima requerida en materiales de construcción y orientación de personal técnico calificado, lo cual origina el incumplimiento con las normas de sismo resistencia.

Capítulo 2 : ASPECTOS GENERALES DEL DISTRITO

En el siguiente capítulo se realizará la recolección de datos de manera preliminar para tener una visión general acerca del distrito (área de estudio) como la ubicación geográfica y política, topográfica, demografía y clima.

2.1.Ubicación

2.1.1. Ubicación geográfica

El distrito de Pocsi pertenece a la Provincia y Región Arequipa. Se ubica a 3043 m de elevación entre las coordenadas $16^{\circ}29'45''S$ y $71^{\circ}20'05''O$, a 30 Km al Suroeste de la ciudad de Arequipa por carretera. El distrito se ubica en la zona de vida matorral desértico montano subtropical (md-MS) en la zona alto andina de la zona sur oriental de Arequipa, y en la región latitudinal subtropical, en una meseta que se extiende en las faldas del Pichu Pichu, las pampas son alternadas con las cadenas de cerros que se desprenden de la cordillera, formando quebradas y posee una superficie total de 172.48 Km². (Pocsi, 2017)

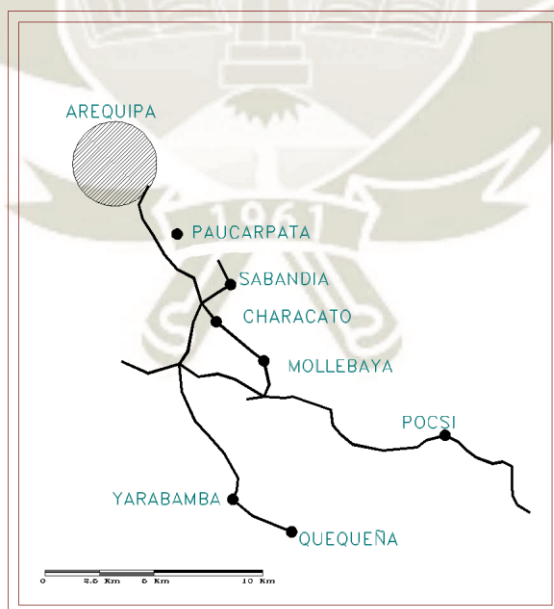


Figura N° 2.01: Esquema de localización
Fuente: COFOPRI

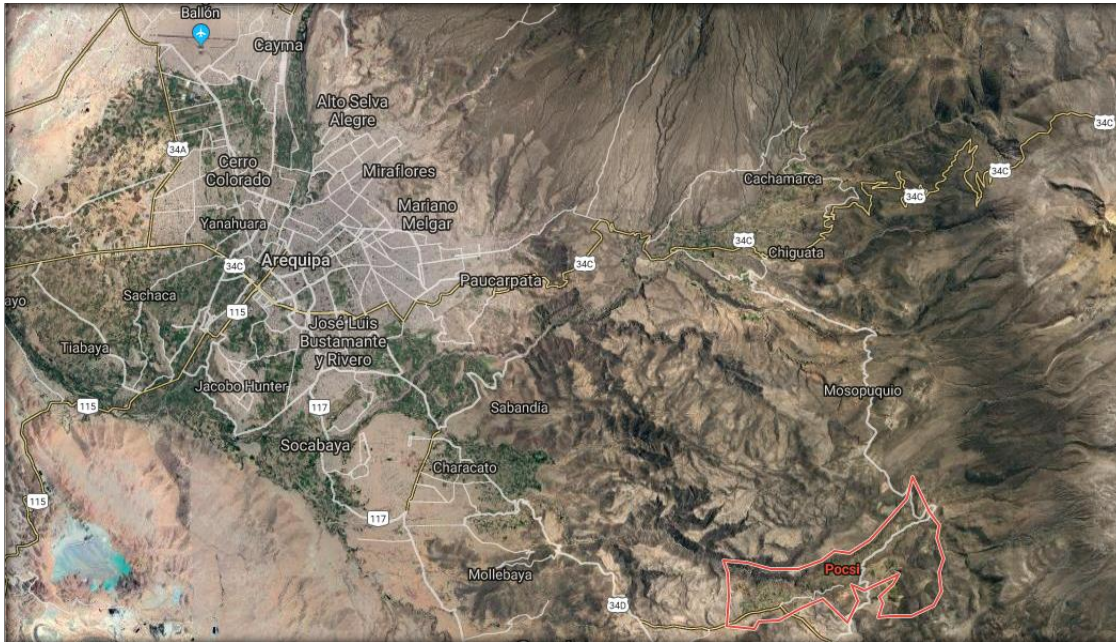


Figura N° 2.02: Ubicación de Pocsi
Fuente: Google Maps

2.1.2. Ubicación Política

El distrito de Pocsi es uno de los 29 distritos que conforman la provincia de Arequipa, fue el primer distrito en ser fundado, está bajo la administración del Gobierno Regional de Arequipa, en el sur del Perú y según el INEI, el distrito tiene categoría de Villa. El distrito está constituido por su capital Pocsi y los anexos principales Huicchuna, Tuctumpaya, Piaca, y los demás siendo pequeños caseríos como Seneguilla, Solabaya, Canispaya, Carcatani, Chiluyo, Conticancha, La Trampa y Muto. (Pocsi, 2017)

Límites

Norte	: Distrito de Characato
Este	: Distrito de San Juan de Tarucani
Sur	: Distrito de Polobaya
Oeste	: Distritos de Mollebaya y Yarabamba

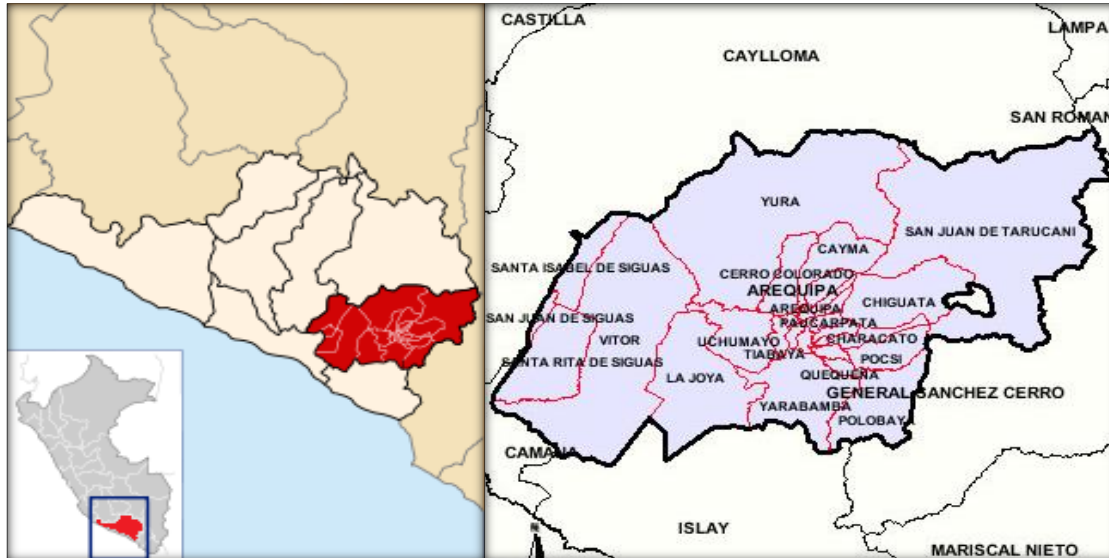


Figura N° 2.03: Mapa de Arequipa
Fuente: Elaboración Propia

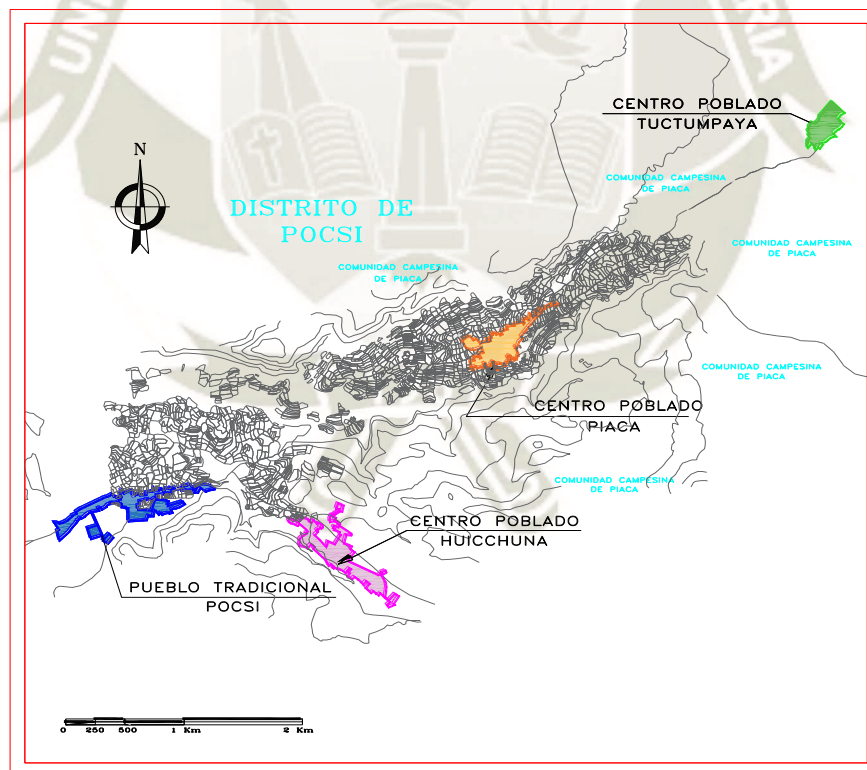


Figura N° 2.04: Plano de ubicación de Anexos-Pocsi
Fuente: COFOPRI

2.2.Descripción Histórica

El distrito se encuentra en la zona alto andina de la zona sur oriental de Arequipa, en una meseta que se extiende en las faldas del Pichu Pichu, las pampas son alternadas con las cadenas de cerros que se desprenden de la cordillera, formando quebradas.

Se fundó el 25 de enero de 1540 previa a la fundación de Arequipa, denominándose Villa de Pocsi, dicho nombre fue tomando del Santo San Francisco de Pocsi, sugerido por su fundador, el Capitán Juan Maldonado Buendía. Y luego fue elevado a distrito en los primeros años de la república.

Al producirse la colonización hispana, las autoridades reales crearon en el territorio nuevas jurisdicciones, el área en mención, fue definida como el corregimiento de Arequipa, en su interior en la zona estudiada figuran en un mapa de fines de siglo XVIII, cinco pueblos: Ubinas, Carumas, Puquina, Cochuna y Pocsi, el pueblo más importante. (Pocsi, 2017)

2.3.Topografía y calidad de suelo

La configuración topográfica es predominantemente abrupta basado en las laderas de marcada inclinación, siendo muy pocas las áreas de topografía suave. Se extiende en las faldas del Pichu Pichu.

La textura del suelo varía de arena franca a franco arenoso (70 % del área bajo riego), bien estructurada, antigua, bien desarrollada, retentiva de la humedad, con requerimientos hídricos moderados. Buen contenido de materia orgánica. No presentan problemas de drenaje y salinidad. El relieve topográfico se ha solucionado mediante el sistema de andenerías.

Estudios previos realizados para la ejecución de la red vial departamental "Mejoramiento de la red vial departamental Moquegua, Tramo MO -108: Cruz de Flores, Distrito Torata. Omate, Coalaque, Puquina, limite departamental Pampa Usuña, Moquegua; tramo AR-118 distritos Polobaya, Pocsi, Mollebaya, Arequipa", en el cual se identificó mediante el sistema de clasificación SUCS el tipo de suelo del distrito de Pocsi, siendo clasificado como gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM), además de encontrar mantos rocosos o bolonería. Siendo la capa superficial na mixtura de suelos predominantemente granulares con presencia de finos. (Pocsi, 2017)

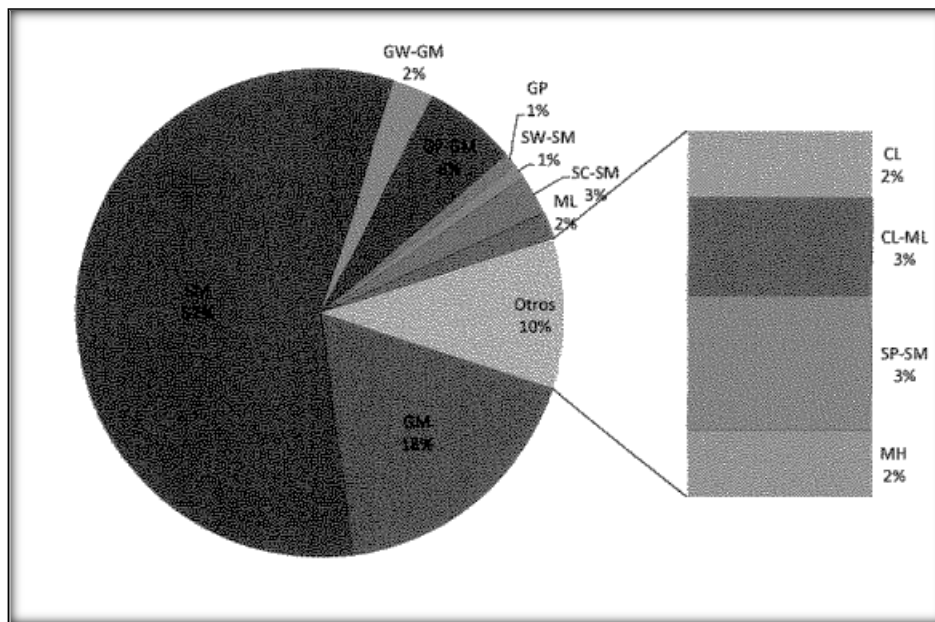


Figura N° 2.05: Clasificación de suelo mediante SUCS
Fuente: GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA

2.4.Clima

El clima de distrito es desértico semi seco frio al estar comprendida entre los 3,000 y 4,000 m.s.n.m. Se caracteriza por deficiencias en las precipitaciones en el otoño, invierno y primavera. La temperatura media anual en Pocsi se encuentra a 11.3 °C. La precipitación es de 131 mm al año. La menor cantidad de lluvia ocurre en mayo cuyo promedio es 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en febrero, con un promedio de 42 mm. (Pocsi, 2017)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temp. media (°C)	12.5	12.7	12.5	11.7	10.7	10.1	9.4	9.7	11	11.6	11.8	12.4
Temp min. (°C)	5.4	5.7	5.4	3.9	2.3	1.2	0	0.4	2	2.5	3	4.3
Temp. máx. (°C)	19.7	19.7	19.6	19.6	19.2	19	18.8	19.1	20.1	20.7	20.7	20.6
Precipitación (mm)	40	42	33	2	0	0	0	2	1	1	2	8

Tabla N° 2.01: Temperatura de Pocsi
Fuente: Plan estratégico de desarrollo concertado distrito de Pocsi 2016-2024

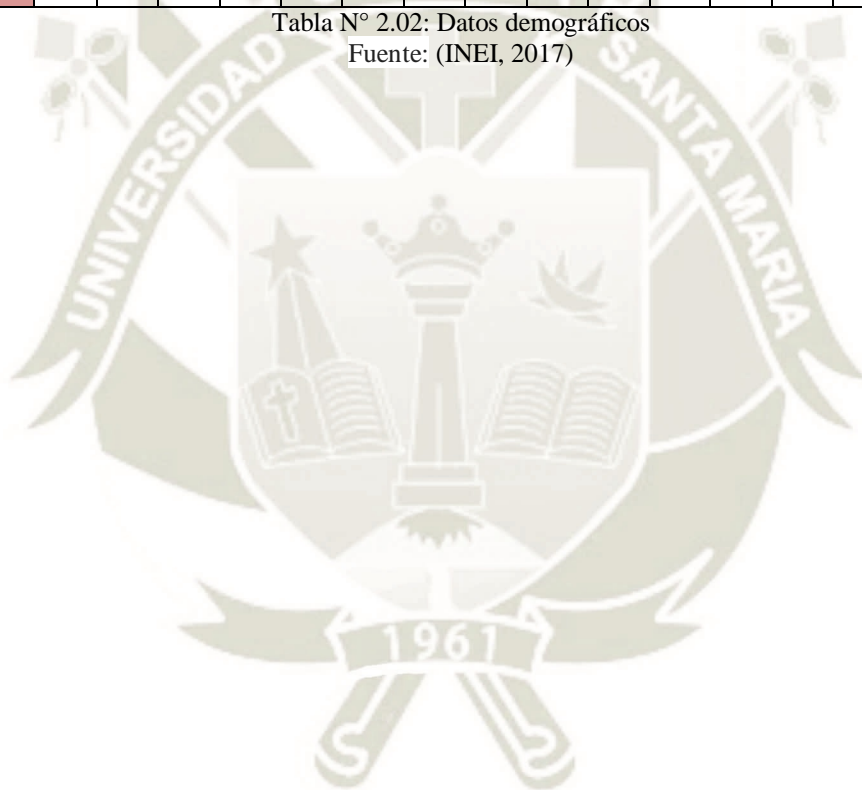
2.5. Demografía

Según el censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el distrito de Pocsi estaba poblado por 825 personas distribuidas en las siguientes edades. (INEI, 2017)

DISTRITO DE POCSI	Edades Simples	Menores de 1 año	De 1 a 4 años	De 5 a 9 años	De 10 a 14 años	De 15 a 19 años	De 20 a 24 años	De 25 a 29 años	De 30 a 34 años	De 35 a 39 años	De 40 a 44 años	De 45 a 49 años	De 50 a 54 años	De 55 a 59 años	De 60 a 64 años	De 65 a más
TOTAL	825	9	27	47	41	42	59	72	55	58	59	53	57	55	40	151

Tabla N° 2.02: Datos demográficos

Fuente: (INEI, 2017)



Capítulo 3 : METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En el siguiente se describirá la metodología usada para la investigación de las viviendas informales, edificadas estructuralmente en albañilería confinada, en la cual se investiga la calidad constructiva y características estructurales para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, tomando en cuenta los siguientes puntos:

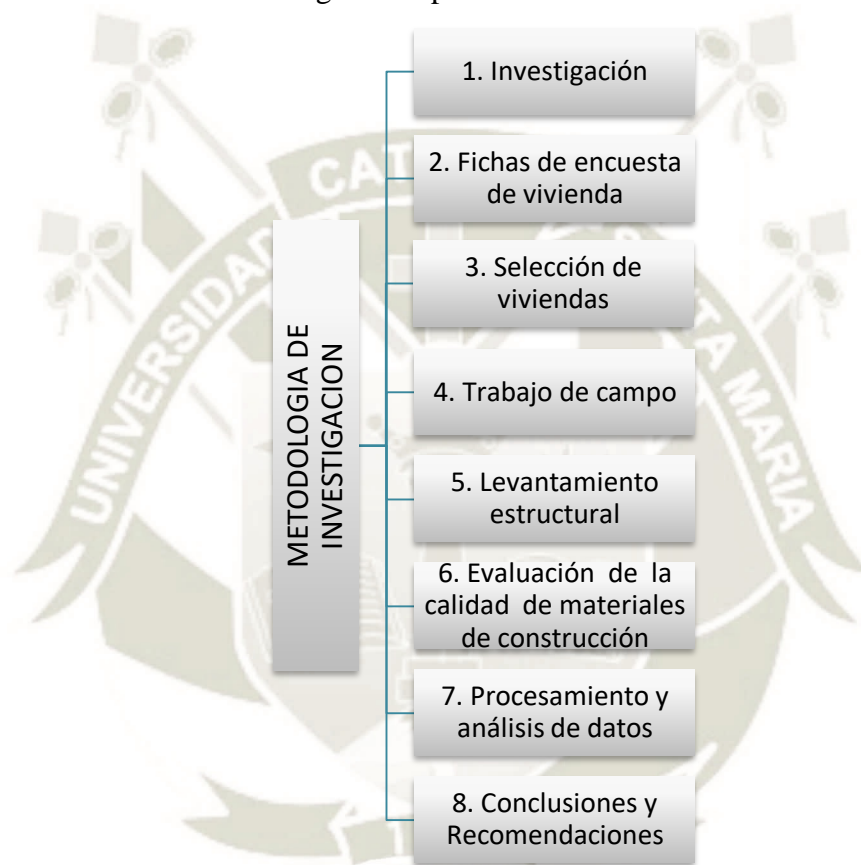


Figura N° 3.01: Metodología de la investigación
Fuente: Elaboración propia

3.1. Investigación normativa y bibliográfica

Para la evaluación de la calidad constructiva, se realizara un análisis de procedimiento constructivo y materiales empleados en viviendas consolidadas y en procesos de ejecución, comparando dicho análisis con la información normativa y bibliográfica recopilada.

La cual se menciona a continuación:

- Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo resistente”
- Norma Técnica E.060 “Concreto Armado”
- Norma Técnica E.070 “Albañilería”
- Norma Técnica G.050 “Seguridad en la Construcción”
- Norma Técnica GE.030 “Calidad en la Construcción” (RNE, 2016)

Para el análisis de vulnerabilidad sísmica se recopiló información, además de realizar el levantamiento estructural de las viviendas, observando el material y dimensiones de cada estructura plasmando los detalles estructurales mediante un gráfico de vista en planta y elevación, tomando como referencia la Norma Técnica de Edificaciones E.070 de albañilería y E.030 de diseño sismo resistente, para el análisis. (RNE, 2016)

3.2.Elaboración de fichas de encuesta en vivienda

Se realizó una ficha de consulta para la recolección de información acerca de características generales, topográficas y de suelo, para la obtención de información de las viviendas, aspectos que describen deficiencias estructurales, y el aspecto social que trata de describir el grado de conocimiento de los pobladores ante la ocurrencia de un sismo.

3.3.Selección de viviendas para el estudio

Después de realizar un reconocimiento del distrito y debido al constante desarrollo en edificaciones sin instrucción técnica, se decidió estudiar particularmente las viviendas autoconstruidas de albañilería.

Considerando tres factores:

- construcciones de albañilería confinada
- viviendas autoconstruidas
- pendiente del terreno.

Para el desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación se realizó una evaluación visual.

3.4.Trabajo de campo

Después de desarrollar la ficha de encuesta en viviendas, se seleccionara las viviendas para el estudio, y se procederá a realizar el trabajo de campo, el cual se detalla en el Capítulo V.

3.5.Levantamiento estructural de viviendas

Al realizar el levantamiento estructural se obtendrán características físicas de las viviendas en albañilería como dimensión de columnas, muros, vigas y demás elementos estructurales obtenidas con instrumentos de medición, además de dibujos y fotografías para la realización de planos en AUTOCAD, el análisis mediante cuadros de MS Excel y SPSS 2019, para determinar el grado de vulnerabilidad de viviendas en albañilería, la cual se verificara estructuralmente según la norma técnica E.070 de albañilería y E.030 diseño sismo resistente.

3.6.Evaluación de la calidad de materiales de construcción

Los materiales de construcción se evaluaron según la Norma Técnica Peruana. La calidad de los materiales es indispensable para una construcción eficiente, la cual se obtuvo mediante ensayos de laboratorio para determinar sus propiedades físicas.

3.6.1. Calidad de Unidades de albañilería:

Para determinar la calidad de unidades de albañilería se realizara los siguientes ensayos

- Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (f^b)
- Variabilidad dimensional
- Alabeo
- Succión
- Densidad
- Absorción.
- Resistencia a la compresión Axial – Pilas de Ladrillos (NTP, 2015)

3.6.2. Calidad del concreto

Para determinar la calidad del concreto es necesario que los materiales que lo componen cumplan la NTP, para evaluar la calidad del concreto se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo de compresión axial en probetas de concreto

3.6.3. Evaluación de propiedades en agregados

Para determinar la calidad de agregados se realizara los siguientes ensayos

- Análisis granulométrico del agregado fino y grueso
- Peso Específico y Absorción del Agregado Fino
- Contenido de Humedad del Agregado Fino y Grueso
- Densidad y Absorción del Agregado Grueso
- Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso
- Materiales Finos pasante la malla N°200 del Agregado Grueso
- Abrasión de los Ángeles (NTP, 2015)

Los elementos estructurales como sobre cimientos, cimentación, vigas, columnas, muros y losa de techo, deben formar un conjunto totalmente integrado basado en un adecuado diseño estructural, control del proceso constructivo y el control de calidad de los materiales especificados en las Normas Técnicas Peruanas.

3.7. Procesamiento y análisis de datos

Después de realizar las fichas de encuesta, en la que se recolecto características físicas de las viviendas, se determinara el grado de vulnerabilidad.

Se procesaron y analizaron datos mediante tablas estadísticas, para identificar deficiencias constructivas y problemas estructurales.

Se describió los problemas de las viviendas de forma cualitativa, como problemas de ubicación, problemas estructurales, poca instrucción en mano de obra calificada, materiales deficientes, apoyando con el uso de fotografías representativas de dichos problemas.

Se describió los resultados numéricos del análisis realizado en las estructuras, viendo el comportamiento de dichas estructuras ante sismos ya sean frecuentes o raros.

3.8.Desarrollo de recomendaciones técnicas

Después de determinar los problemas más frecuentes en viviendas, se plantearan recomendaciones generales y prácticas preliminares para mejorar el comportamiento sísmico de las viviendas y en consecuencia reducir su vulnerabilidad, guiándonos principalmente de la RNE E.070. (RNE, 2016)



Capítulo 4 : FICHA DE ENCUESTA

La ficha de encuesta se elaboró para recabar información de las características arquitectónicas, estructurales y constructivas de viviendas de albañilería.

El formato de las fichas se ha dividido en Antecedentes, Datos Generales, Datos Técnicos, Aspecto Social.

La encuesta estuvo a cargo exclusivamente de los responsables del proyecto de tesis, tomando como referencia investigaciones relacionadas al proyecto e investigación.

4.1. Datos Generales de Encuestado

En esta parte de la ficha de encuesta se obtendrá información de los propietarios de las viviendas a encuestar de forma general. Los datos a recabar son:

- Distrito: Identifica el Lugar donde se realizara la encuesta
- Anexo: Ubica los Lugares exactos del distrito donde se desarrollara la investigación
- Manzana y Lote: Codificación asignada por COFOPRI
- Fecha: Fecha exacta cuando se realizó la encuesta
- Propietario: Nombre del Propietario de la Vivienda y/o Lote encuestado
- Código de vivienda:
- N° de habitantes: Cuantifica el número de personas que viven en la vivienda.

4.2. Características generales de la Vivienda

Se identificará y clasificara al personal técnico que participo en la construcción de cada una de las viviendas a encuestar y si este personal fue dirigido por un profesional técnico calificado (Ingeniero y/o Arquitecto) durante su ejecución. Los datos que se tomaron son:

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
Identifica si la vivienda encuestada ha sido diseñada por un profesional calificado.
- ¿De quién recibió asesoría técnica?
Identifica al profesional calificado encargado del asesoramiento.
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Identifica el personal técnico que participo en la construcción de la vivienda

- ¿Tomo en cuenta alguno de los siguientes ítems para la construcción de su vivienda?

Identifica que herramientas utilizo el profesional para la construcción de la vivienda

- Memoria Descriptiva
- Estudios de Suelos
- Asesoría en el diseño
- Memoria de Calculo
- Planos
- Asesoría en la Construcción

4.3. Características Físicas de la Vivienda

En esta parte de la ficha de encuesta se trata de conocer las características físicas de la vivienda. Los datos que se tomaron son:

- Área Construida
- Antigüedad (año de inicio)
- Número de pisos
- Daños de sismos anteriores
- Unidad de Albañilería
- Altura de Vivienda
- Año de Finalización
- Pisos Proyectados
- Secuencia de construcción de la vivienda: la secuencia de construcción de los ambientes de la vivienda, si se empezó por algún ambiente específico.

4.4. Peligros Naturales

Se identifica los desastres naturales que acontecieron recientemente en el distrito y que daños ocasionaron en la infraestructura de las viviendas además de las principales preocupaciones de los pobladores del distrito ante los próximos desastres naturales futuros.

- ¿Qué peligros naturales han producido daños a su vivienda?

- ¿Qué daños sufrió su vivienda?
- ¿Qué peligros naturales considera que podrían afectar a su vivienda?

4.5. Materiales De Construcción

Nos indica la procedencia de los materiales que han sido utilizados en la construcción de las viviendas de albañilería, que posteriormente serán analizados en laboratorio para identificar la calidad de los mismos y su impacto dentro de las viviendas analizadas.

4.6. Datos técnicos

Se realizara una inspección visual cualitativa del estado de las viviendas donde se describirá brevemente las características de elementos de la estructura y del entorno físico donde se encuentra ubicado incluyendo comentarios de los problemas encontrados en cada uno de estos elementos estructurales. Se tomó las características de:

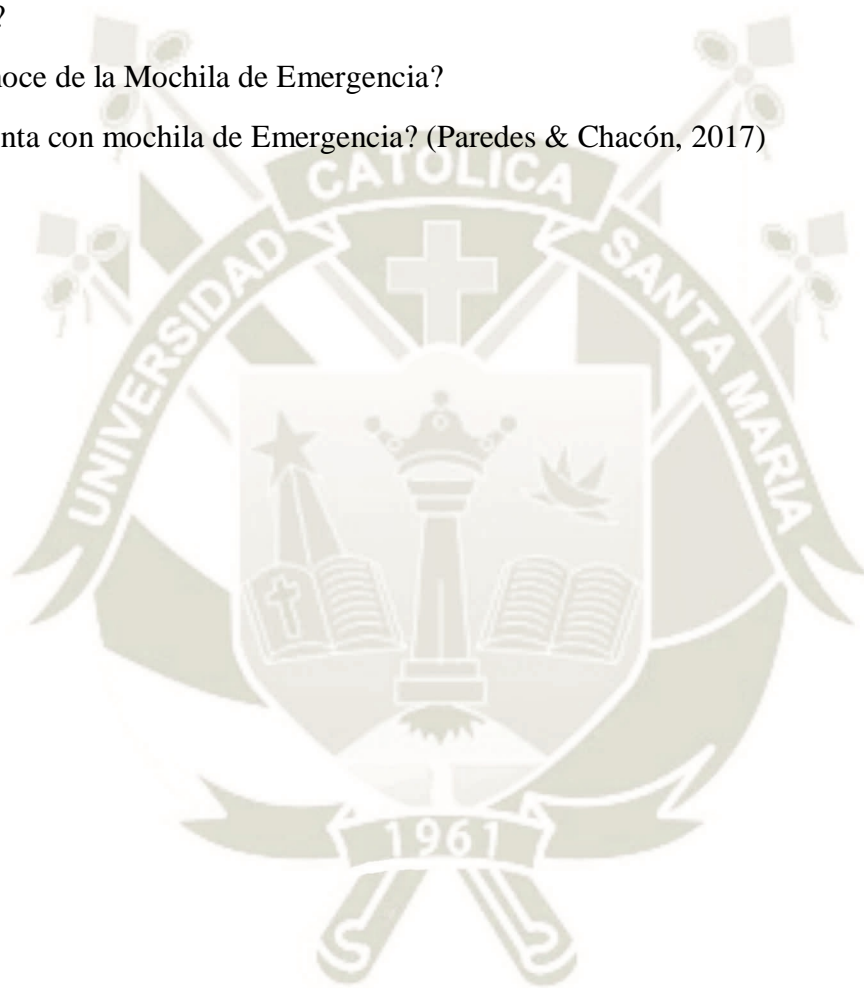
- El Suelo de cimentación (clasificando como suelo rígido, intermedio o flexible)
- Los elementos estructurales: dimensiones de cimientos, muros, vigas, columnas y losas.
- Entorno de la vivienda
- Tipo de Suelo
- Muros de Ladrillo
- Columnas de Confinamiento
- Losa y Vigas de Confinamiento
- Juntas
- Aspecto Estructural


4.7. Aspecto social

Se evalúa el grado de conocimiento, organización y reacción de los pobladores del distrito de Pocsí ante un eventual movimiento Telúrico. Las siguientes preguntas recolectaran dicha información:

- ¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?
- ¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con toda su localidad y/o vecinos?
- ¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?

- ¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?
- ¿Está preparado para afrontar un desastre?
- ¿De cuántos simulacros se informa anualmente?
- ¿En cuántos simulacros participo?
- ¿Recibe información-Charlas sobre desastres naturales ya sea por el municipio o defensa civil?
- ¿Conoce de la Mochila de Emergencia?
- ¿Cuenta con mochila de Emergencia? (Paredes & Chacón, 2017)



	FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA			
	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA			
Distrito	VILLA DE POCSI		Anexo	POCSI CAPITAL
Manzana	W	Lote	7	Fecha
Propietario	OFELIA CORNEJO CORNEJO			
Código de Vivienda	PPC-46		N° de Habitantes	3

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?		SI	NO
¿De quién recibió asesoría técnica?		NINGUNO	
¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?			
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad		OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia	
¿Qué Ítems tomo en cuenta para la construcción de su vivienda?			
NINGUNO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos	Asesoría en el diseño
	Memoria de Calculo	Planos	Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICA FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida		Altura de Vivienda	
	Antigüedad (año de inicio)	2009	Año de Finalización	2010
	Número de pisos	1	Pisos Proyectados	0
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

SECUENCIA DE CONTRUCCION	Paredes Limites ()	Sala comedor ()	Dormitorio 1 ()	Dormitorio 2 ()
	Baño ()	Cocina ()	Primero un cuarto ()	Todo a la vez ()

¿Qué peligros naturales han producido daños a su vivienda?						
Sismo	Inundación	Huayco	Volcánico	Lluvias	Ninguno	otro:
¿Qué daños sufrió su vivienda?						
la vivienda no presenta daños						
¿Qué peligros naturales considera Ud. que podrían afectar su vivienda?						
Sismo	Inundación	Huayco	Volcánico	Lluvias	Ninguno	otro:
MATERIALES DE CONSTRUCCION						
Procedencia del ladrillo usado en la construcción					Yarabamba	
Procedencia del agregado grueso usado en la construcción					Mollebaya	
Procedencia del agregado fino usado para la construcción					Mollebaya	
Procedencia del cemento usado en construcción					Yura	
Procedencia del aceros usado en construcción					Aceros Arequipa	

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
----------------------	---

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	King Kong	Pandereta
CLASE DE LADRILLO	Artisanal	Mecanizado	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		Si	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna
LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No
JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		Si	No
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS		Si	No
UBICACIÓN DE VANOS		Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con toda su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recurre a faenas o trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?		0
	¿En cuántos simulacros participo?		0
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio o defensa civil?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

Capítulo 5 : TRABAJO EN CAMPO

En este capítulo se describirá el proceso que se siguió para la realización del trabajo en campo, el cual es sumamente importante para la investigación. Primero se hizo un análisis de la zona de estudio observando las características principales de las viviendas que se encuentran en toda la extensión del distrito de Pocsi, para luego poder seleccionar las viviendas a encuestar y poder obtener los datos necesarios.

5.1. Descripción general de viviendas en Pocsi

El material utilizado en la construcción de viviendas en el distrito de Pocsi era de adobe, piedra y sillar, siendo el más predominante el adobe. En la actualidad se viene reemplazando la construcción base por la de viviendas de material noble (Ladrillo y concreto) debido que después del sismo del 2001 la mayoría de viviendas de adobe colapsaron.

5.1.1. Procedimiento constructivo en el distrito de Pocsi

El 90% de las unidades de vivienda en el distrito de Pocsi son autoconstruidas, es decir no contaron con asesoramiento técnico, ya sea por desconocimiento o por la condición económica familiar puesto que contratar especialistas (Ingenieros Civiles o Arquitectos) encarecería el presupuesto en la construcción de las viviendas. En algunos casos los pobladores recurrieron a la experiencia de un Maestro de Obra para la asesoría, el diseño y la supervisión en la construcción de su vivienda.

5.2. Número de edificaciones y su tipología estructural

5.2.1. Cuento de edificaciones

Para realizar la Ficha de encuesta, se realizó un análisis previo de la zona de estudio tomando en cuenta el sistema estructural predominante en la distrito de Pocsi, para dicho análisis se realizó un conteo de las edificaciones presentes en el distrito observando el material y la calidad.

CONTEO DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE POCSI		
ANEXO	N° DE VIVIENDAS	% DE VIVIENDAS
POCSI CAPITAL	136	33.09%
HUICCHUNA	61	14.84%
PIACA	161	39.17%
TUCTUMPAYA	53	12.90%
TOTAL	411	100.00%

Tabla N° 5.01: Conteo de vivienda
Fuente: Elaboración Propia

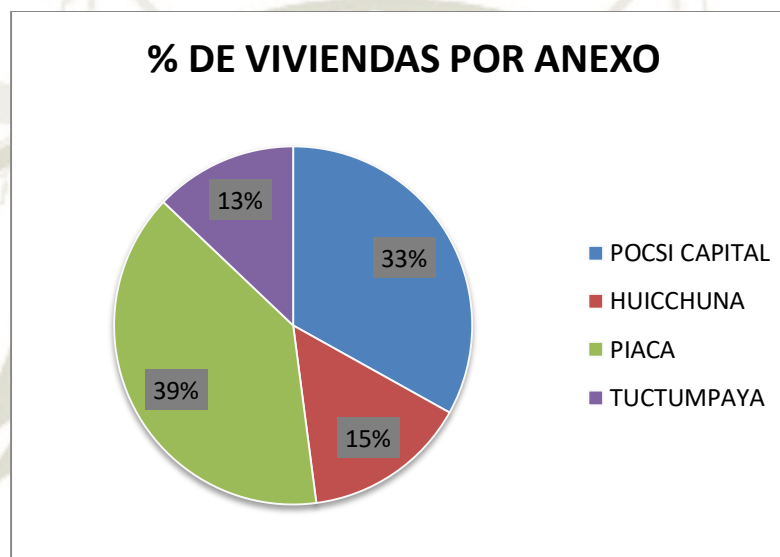


Figura N° 5.01: Porcentaje de Viviendas
Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Sistemas Estructurales

La distribución de los sistemas estructurales del distrito de Pocsi, se realizó en la capital Pocsi y anexos principales Huicchuna, Tuctumpaya y Piaca.

El total de viviendas encontradas en el distrito de Pocsi es de 411, siendo el 23.84% de albañilería de ladrillo de arcilla confinada, el 68.61% de viviendas de adobe, el 6.57% a viviendas de albañilería de sillar y el 0.97% de viviendas de albañilería de bloqueta (Tabla N° 5.02 y Figs. N° 5.02).

CONTEO DE VIVIENDAS SEGÚN EL SISTEMA ESTRUCTURAL EN EL DISTRITO DE POCESI						
Tipo de Albañilería	Pocsi capital	Huicchuña	Piaca	Tuctumpaya	N° de viviendas	%
Adobe	65	53	115	49	282	68.61%
Ladrillo	43	5	46	4	98	23.84%
Sillar	24	3	0	0	27	6.57%
Bloqueta	4	0	0	0	4	0.97%
Total	136	61	161	53	411	100.00%

Tabla N° 5.02: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración propia

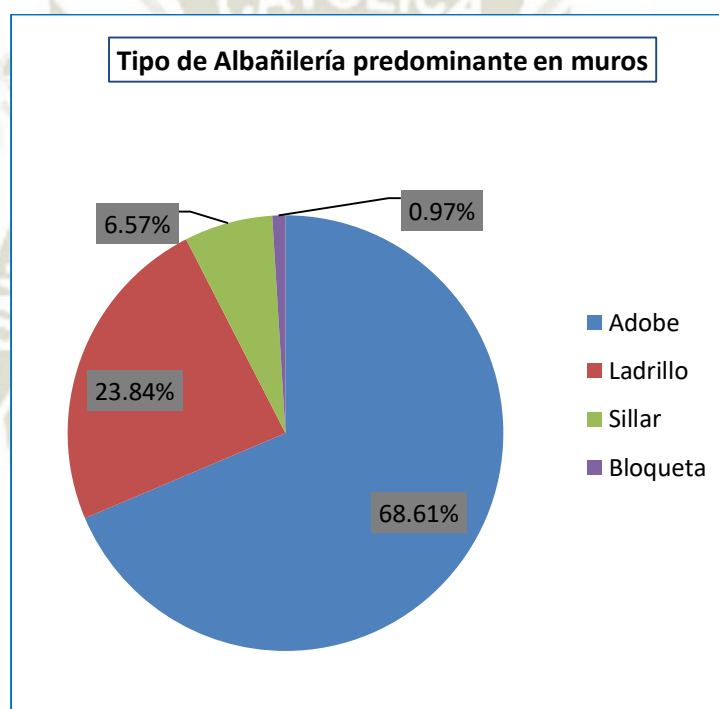


Figura N° 5.02: Cuento de viviendas según el sistema estructural en el distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1. Pocsi capital

Del total de edificaciones de Pocsi capital el 47.8 % corresponden a viviendas de albañilería de adobe, 31.6% de albañilería de ladrillo de arcilla (confinada), el 17.6% corresponde a viviendas de albañilería de sillar y el 2.9% corresponde a viviendas cuyo sistema estructural es de albañilería confinada con unidades de bloqueta (Tabla 5.03 y Figs. 5.03).

CONTEO DE VIVIENDAS SEGÚN EL SISTEMA ESTRUCTURAL EN POCSI CAPITAL		
Tipo de Albañilería	N° de viviendas	% de viviendas
Adobe	65	47.8%
Ladrillo	43	31.6%
Sillar	24	17.6%
Bloqueta	4	2.9%
Total	136	100.00%

Tabla N° 5.03: Conteo de viviendas según el sistema estructural en Pocsi capital
Fuente: Elaboración propia

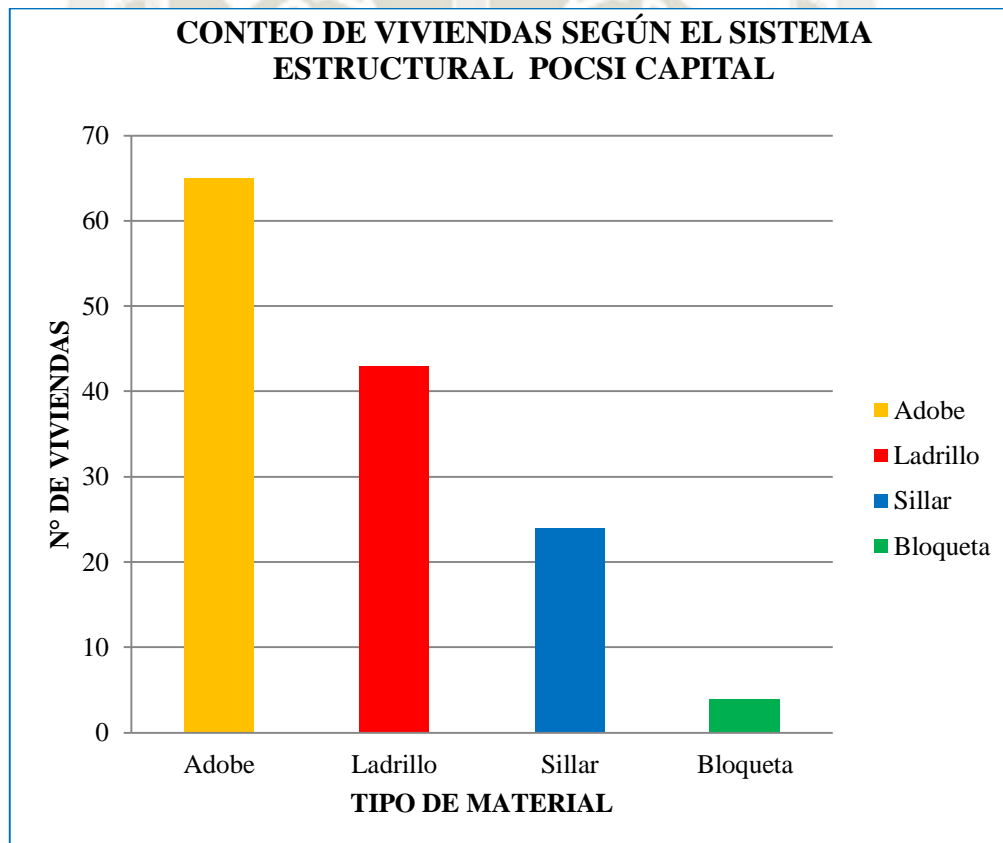


Figura N° 5.03: Conteo de viviendas según el sistema estructural en Pocsi capital
Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2.Piaca

Del 100% de viviendas contabilizadas en el anexo de Piaca, el 84.6% corresponden a viviendas de albañilería de adobe y el 33.8% de albañilería de ladrillo de arcilla (confinada) (Tabla N°5.04 y Figs. N°5.05).

CONTEO DE VIVIENDAS SEGÚN EL SISTEMA ESTRUCTURAL EN PIACA		
Tipo de Albañilería	N° de viviendas	%
Adobe	115	84.6%
Ladrillo	46	33.8%
Total	161	100.0%

Tabla N° 5.04: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Piaca
Fuente: Elaboración propia

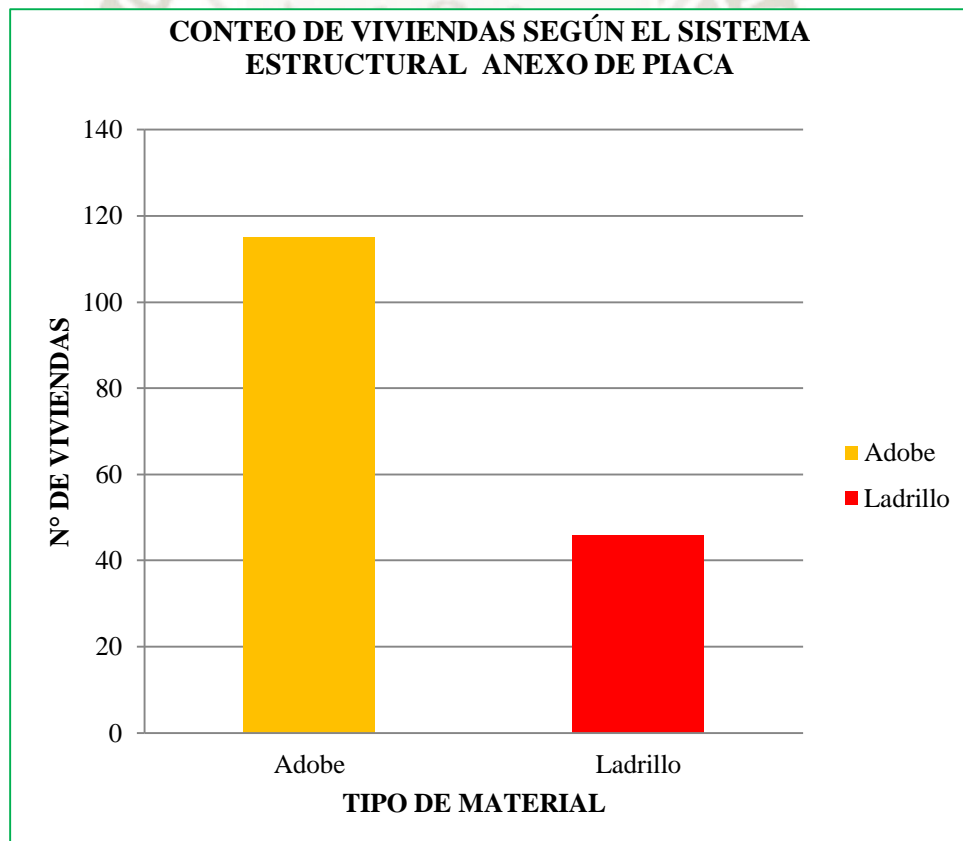


Figura N° 5.05: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Piaca
Fuente: Elaboración propia

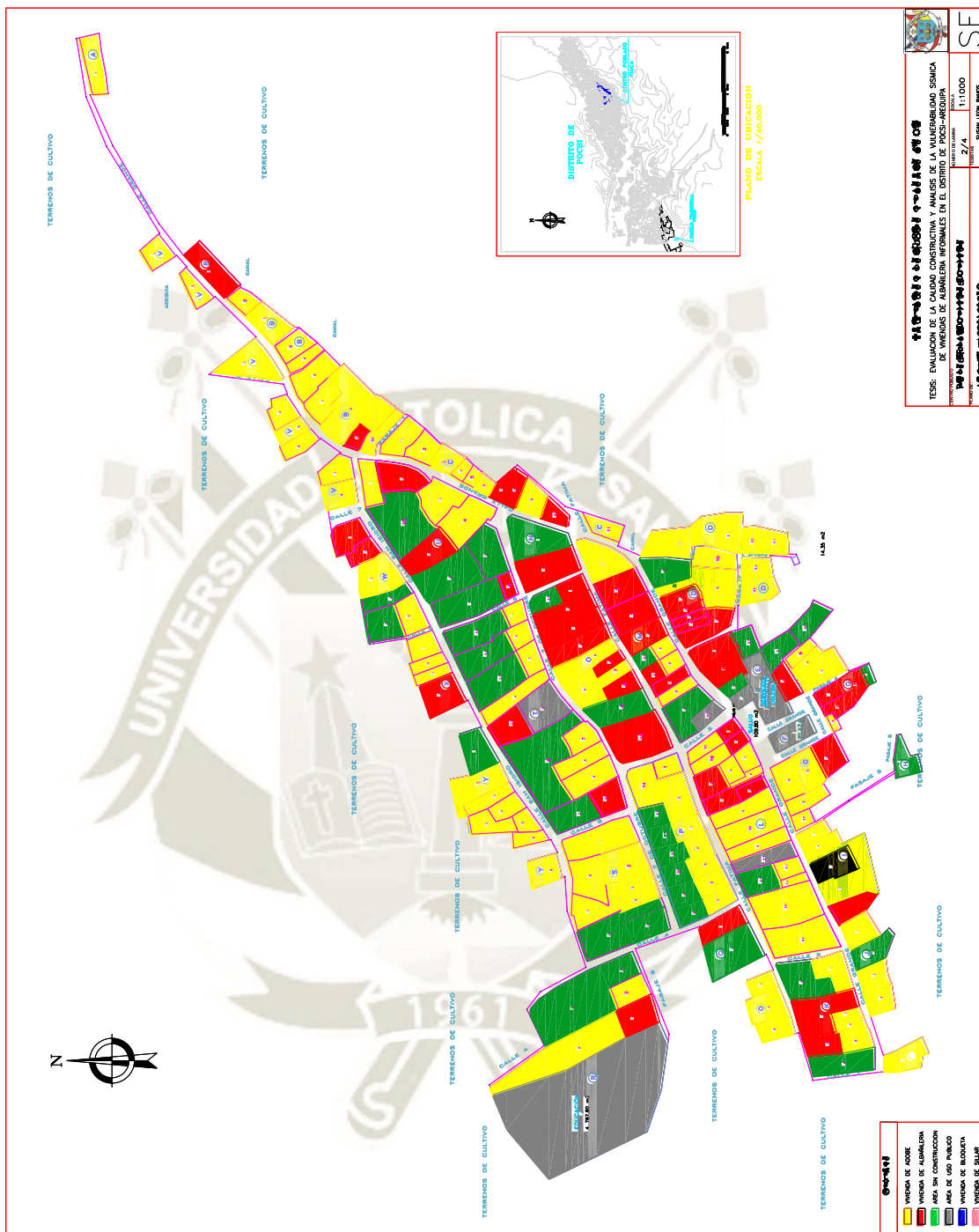


Figura N° 5.06 : Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Piaca
Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3.Huicchuña

En el anexo de Huicchuña, el 39.0% corresponden a viviendas de albañilería de adobe, 3.7% de albañilería de ladrillo de arcilla (confinada) y el 2.2% corresponde a viviendas de albañilería de bloqueta (Tabla N°5.05 y Figura. N°5.07).

CONTEO DE VIVIENDAS SEGÚN EL SISTEMA ESTRUCTURAL ANEXO DE HUICCHUÑA		
Tipo de Albañilería	N° de viviendas	% de viviendas
Adobe	53	39.0%
Ladrillo	5	3.7%
Bloqueta	3	2.2%
Total	61	100.0%

Tabla N° 5.05: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Huicchuña
Fuente: Elaboración propia

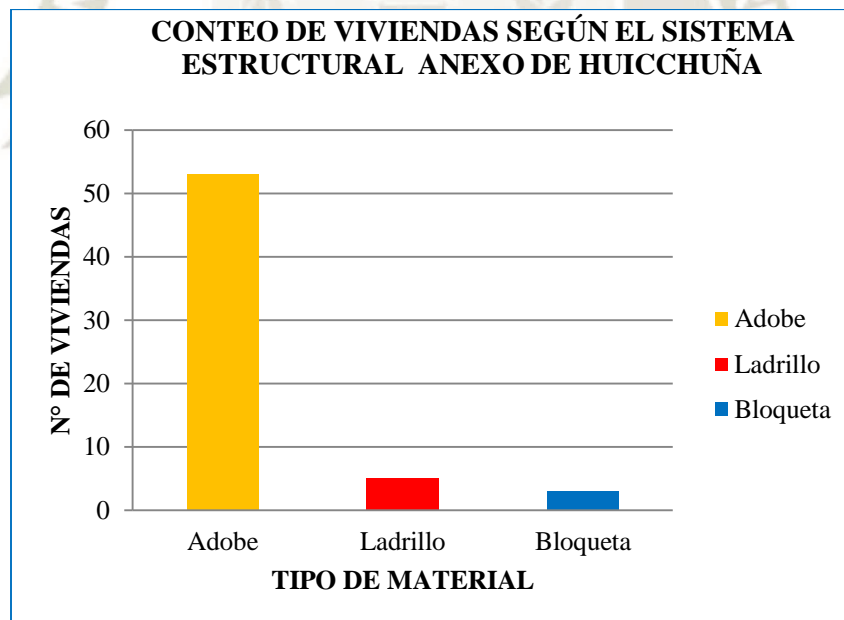


Figura N° 5.07: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Huicchuña
Fuente: Elaboración Propia

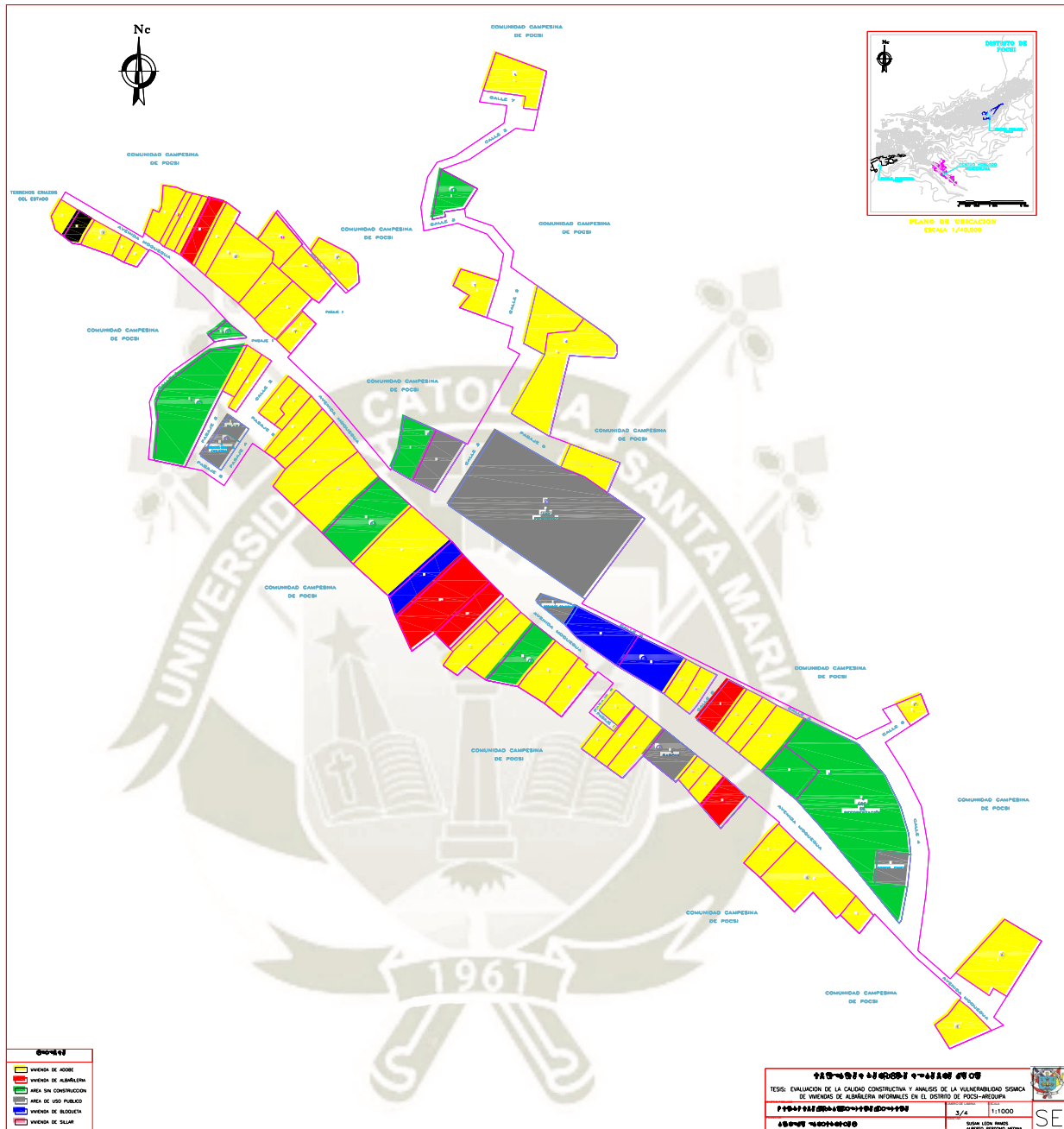


Figura N° 5.08: Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Huicchuña
Fuente: Elaboración Propia

5.2.2.4. Tuctumpaya

En el anexo de Tuctumpaya, el 34.27% corresponden a viviendas de albañilería de adobe y el 2.80% de albañilería de ladrillo de arcilla (confinada). (Tabla N°5.06 y Figura N°5.09).

CONTEO DE VIVIENDAS SEGÚN EL SISTEMA ESTRUCTURAL ANEXO DE TUCTUMPAYA		
Tipo de Albañilería	N° de viviendas	% Viviendas
Adobe	49	34.27%
Ladrillo	4	2.80%
Total	53	100.00%

Tabla N° 5.06: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Tuctumpaya
Fuente: Elaboración Propia

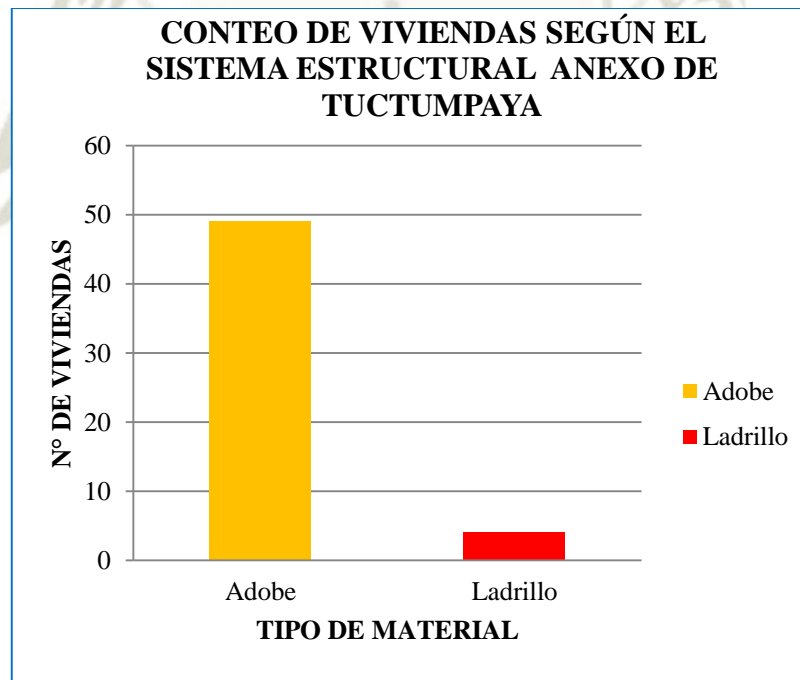


Figura N° 5.09: Conteo de viviendas según el sistema estructural en el Anexo de Tuctumpaya
Fuente: Elaboración Propia

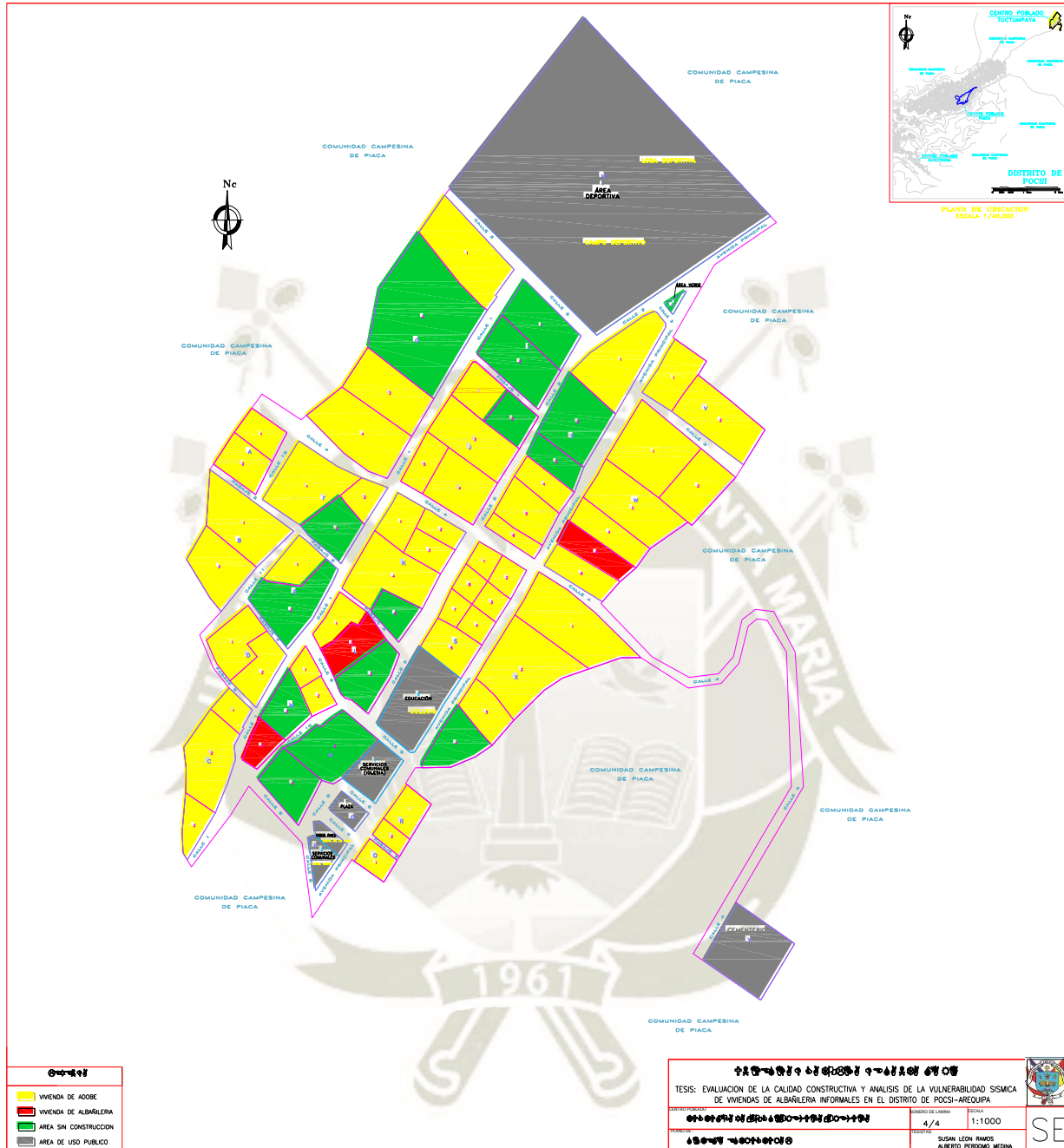


Figura N° 5.10: Plano de ubicación de las viviendas encuestadas en el Anexo de Tuctumpaya.
Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Cálculo de la muestra

Para realizar el cálculo de la muestra del distrito de Pocsi se usó la fórmula propuesta por el Dr. Mario Herrera Castellanos

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

Dónde:

n : cantidad de muestra

N : Total de viviendas de albañilería

$N=98$

$Z\alpha$: seguridad

1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

$Z\alpha$ fuese del 90% el coeficiente sería 1.645

$Z\alpha$ fuese del 95% el coeficiente sería 1.96

$Z\alpha$ fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24

$Z\alpha$ fuese del 99% el coeficiente sería 2.576

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%. (Herrera Castellanos, 2009)

Cálculo:

$$n = \frac{98 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (98 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} \approx 45$$

5.3. Proceso de aplicación de la encuesta

5.3.1. Muestra a encuestar

Para proceder a la realización de la encuesta se consideró el sistema estructural de cada vivienda de modo que se encuestó la gran mayoría de viviendas de albañilería confinada.

El total de viviendas de albañilería confinada que se encuestó es de 45, siendo el 45.95 % del total de viviendas de albañilería confinada del distrito de Pocsi.

5.3.2. Selección de viviendas

Previamente Para seleccionar las viviendas a encuestar se identificó las viviendas representativas del distrito, basándose en el promedio del área y regularidad geométrica de los terrenos de fundación, además de la antigüedad aproximada de la viviendas circundantes y el número de niveles promedio de las mismas.

Para la realización del trabajo de campo se tuvo que contar con el plano urbano del distrito, para así poder ubicar y recorrer las zonas visitadas.

5.3.3. Ubicación de viviendas encuestadas

Las viviendas encuestadas se ubican en los lugares mostrados en los planos indicados en el punto

5.3.3.1.Pocsi capital

POCSI CAPITAL				
N°	Cod. de vivienda	Dirección		Nombre del Propietario
		M	Lt	
1	PPC- 3	B	7	Jose Tapia
2	PPC- 4	D	4	Jose Tamo Cornejo
3	PPC- 5	D	6	Omar Juan Coaguila Cornejo
4	PPC- 6	F	6	Norberta Ayala de Bautista
5	PPC- 7	F	10	Norberta Ayala de Bautista
6	PPC- 10	H	16	Juana Quispe Bautista
7	PPC- 12	J	4	Estela Coaguila Cornejo
8	PPC- 13	J	5	Cecilia Pali
9	PPC- 14	K	1	Giovanna Cornejo Cornejo
10	PPC- 15	L	3	Maria Coaguila Cornejo
11	PPC- 16	L	8	Gladys Cornejo
12	PPC- 19	L	15	Lenny Lajo Tamo
13	PPC- 22	M	8	Hector Tamo Tamo
14	PPC- 24	O	7	Maria Cornejo
15	PPC- 25	O	10	Hilda Jackeline Huaquipaco
16	PPC- 26	O	13	Edilberto Flores Coaguila
17	PPC- 27	O	14	Cristobal Dias Nuñez
		O	15	Cristobal Dias Nuñez
		O	16	Cristobal Dias Nuñez
18	PPC- 34	P	8	Maribel Bocangel Nuñez
19	PPC- 35	P	11	Elena Torres
20	PPC- 39	R	4	Percy Martin Mamani Gutierrez
21	PPC- 40	R	5	Hernan Cornejo Ayala
22	PPC- 41	T	2	Percy Ticona
23	PPC- 44	W	1	Joaquin Lajo
24	PPC- 46	W	7	Ofelia Cornejo Cornejo

Tabla N° 5.07: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Pocsi Capital.

Fuente: Elaboración Propia

5.3.3.2. Piaca

ANEXO PIACA				
N°	Cod. de vivienda	Dirección		Nombre del Propietario
		Mza	Lt	
1	PP- 7	D	5	Natalia Quispe Quispe
2	PP- 11	E	1	Celestino Coaguila Cornejo
		E	2	Celestino Coaguila Cornejo
3	PP- 24	L	7	Gloria Coaguila y Santos Infantes
		L	8	Gloria Coaguila y Santos Infantes
4	PP- 28	M	7	Ruth Margarita Cornejo Cornejo
5	PP- 29	M	11	German Cornejo Cornejo
6	PP- 33	O	3	Maria Coaguila
7	PP- 34	O	4	Epifanía Bautista
8	PP- 37	O	10	Felix Coaguila
9	PP- 38	Q	1	Enrique Coaguila Cornejo
10	PP- 41	T	12	Delia Palo Cornejo
11	PP- 46	W	2	Augusta Infantes
12	PP- 47	X	4	Teresa Cornejo

Tabla N° 5.08: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Piaca
Fuente: Elaboración Propia

5.3.3.3. Huicchuña

ANEXO HUICCHUÑA				
N°	Cod. de vivienda	Dirección		Nombre del Propietario
		M	Lt	
1	PH- 1	B	5	Miriam Ayala
2	PH- 2	H	10	Basilía Bautista
3	PH- 3	H	11	Demetrio Ayala Ayala e Ymaura
4	PH- 4	J	8	Evelyn Vargas Soto
5	PH- 5	N	1	Eusebia Rios

Tabla N° 5.09: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Huicchuña
Fuente: Elaboración Propia

5.3.3.4. Tuctumpaya

ANEXO TUCTUMPAYA				
N°	Cod. de vivienda	Dirección		Nombre del Propietario
		M	Lt	
1	PT- 1	J	1	Octavio Cornejo
2	PT- 2	L	2	Sabina Mamani Guillen
3	PT- 3	M	4	Ernestina Herrera Mamani
4	PT- 4	W	5	Hipólito Herrera

Tabla N° 5.10: Dirección y Ubicación de las viviendas encuestadas en Anexo Tuctumpaya
Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Recolección de datos

Se recolecto datos tomando como base la ficha de encuesta ya formulada. Los pasos que se consideraron para la toma de encuesta, es entrevistar al propietario de la vivienda y obtener la información sobre las características de la vivienda como si contó con la asesoría técnica calificada, antigüedad, secuencia de construcción, procedencia de materiales de construcción.

Tomando especial atención a la información técnica se realizó el levantamiento estructural de las viviendas tomando medidas de sus elementos estructurales, se especificó las deficiencias observadas, como problemas de ubicación, estructurales, la mala calidad de materiales y mano de obra. Para la toma de datos de cada vivienda, se esquematizo la planta y elevación, además de fotografías de las fachadas y de las características más resaltantes de la vivienda.

después de realizar las encuestas, la información tomada de cada vivienda se transcribe en gabinete a una hoja de cálculo MS Excel.

5.3.5. Dificultades encontradas

En el proceso de realización del trabajo en campo surgieron dificultades las cuales son las siguientes:

- En ocasiones los pobladores no se encontraban en sus viviendas, por lo tanto la realización de la encuesta no era posible, teniendo que regresar en distintos horarios según la disponibilidad de cada propietario.
- La ausencia de predisposición de los pobladores para permitir el acceso a sus viviendas, haciendo imposible realizar el levantamiento estructural.
- Se presentó dificultades para la toma de medidas de algunos elementos estructurales, debido a la poca accesibilidad.
- La información de los planos se encontraban incompletos, haciendo difícil la ubicación.

Capítulo 6 : EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA

En este capítulo se evaluará la calidad de mano de obra, siendo difícil su evaluación debido a que no se encontraron viviendas en proceso de ejecución, evaluando solo viviendas ya ejecutadas. Además se evaluará la calidad física y mecánica de los materiales empleados en viviendas construidas.

6.1. Evaluación de la calidad de mano de obra

Para evaluar la calidad de mano de obra se considerará lo siguiente:

6.1.1. Planos de construcción

Identificaremos que viviendas hicieron uso de planos (Estructurales, eléctricos y sanitarios) según Norma E-070-Capítulo I-Artículo 2.1 donde indica: “Las construcciones de albañilería serán diseñadas por métodos racionales basados en los principios establecidos por la mecánica y la resistencia de materiales. (RNE, 2016)

Al determinarse los esfuerzos en la albañilería se tendrá en cuenta los efectos producidos por las cargas muertas y vivas, sismos, vientos, excentricidades de las cargas, torsiones, cambios de temperatura, asentamientos diferenciales, etc. El análisis sísmico contemplará lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismo resistente (RNE, 2016).

Solo el 17% de la población encuestada ha utilizado planos en la construcción de la vivienda. Muchos de los propietarios

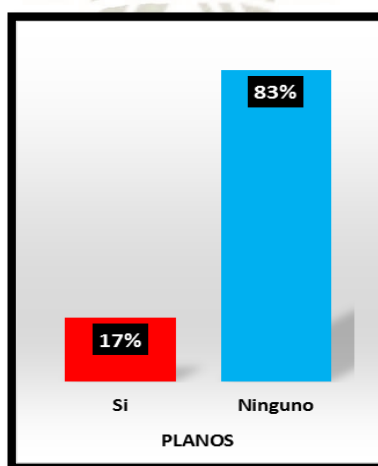


Figura N° 6.01: Porcentaje de viviendas que ha utilizado planos
Fuente: Elaboración Propia

6.1.2. Asesoramiento técnico

Se analizara si la vivienda tuvo algún asesoramiento técnico (profesional capacitado) o careció del mismo. El 83% de los habitantes del distrito de Pocsi no recibió ninguna asesoría técnica, el motivo común era el costo del asesoramiento ya que encarecería el presupuesto de la construcción y en muchos casos para la opinión de los propietarios no era necesario ya que los la vivienda se construiría por etapas, no obstante decidieron construir sus viviendas de forma informal contratando a Maestros de obra de la zona y a obreros con cierta experiencia en la construcción. Solo el 17% de la Población solicito el asesoramiento técnico de un profesional calificado y lo hizo contratando a un Ingeniero Civil.

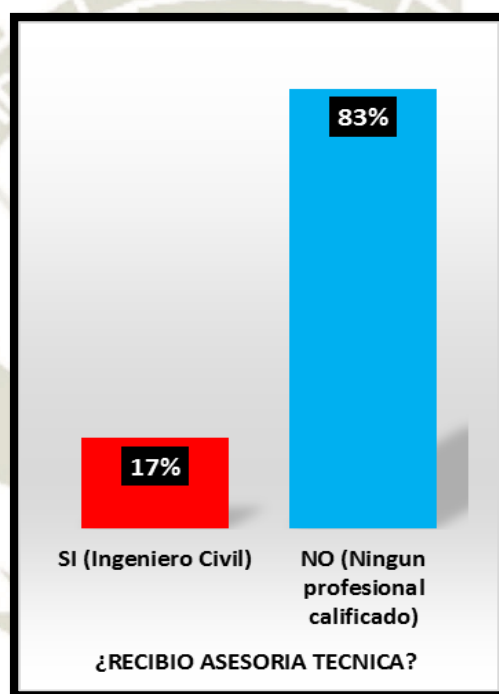


Figura N° 6.02: Porcentaje de la población que recibió asesoría técnica
Fuente: Elaboración Propia

6.1.3. Configuración en Planta de la Vivienda

Se clasificaran las viviendas según la geometría que presente cada una de ellas agrupándolas en irregulares y simétricas siguiendo las pautas de la Norma E-070, Capítulo 6-Artículo 15.1. donde se menciona: “La configuración geométrica de las edificaciones de albañilería deberá estar compuesto por muros dúctiles dispuestos en las direcciones principales del edificio, integrados por los diafragmas rígidos de formas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán

ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples”. Las formas irregulares (T, L, H, Z, U) han mostrado tener mal comportamiento sísmico, por el hecho de que cada zona está sujeta a fuerzas de inercias que podrían actuar. (RNE, 2016) (SENCICO & SAN BARTOLOME, 2005) El 17.7% de las viviendas en Pocsi tienen una configuración geométrica irregular y El 83% de las viviendas tiene una configuración regular.

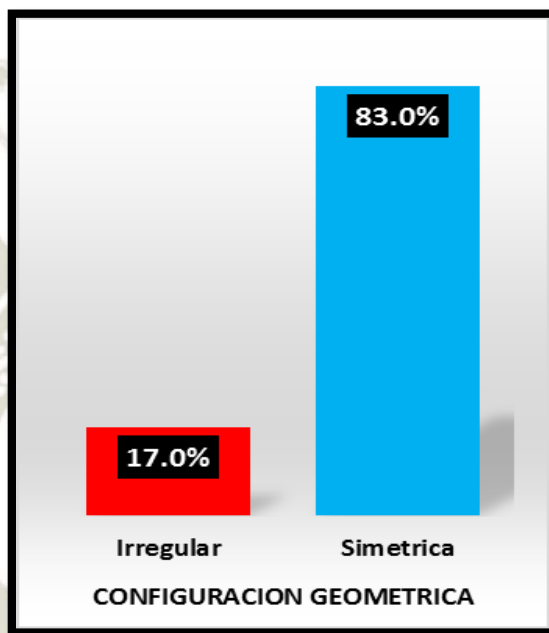


Figura N° 6.3: Porcentaje de las viviendas según su configuración geométrica
Fuente: Elaboración Propia

6.1.4. Estado del acero de refuerzo en la construcción

“La corrosión es la interacción físico-química entre un metal y su medio ambiente, ocasionando modificaciones en las propiedades del metal y una degradación de sus funciones” (Norma ISO 8044) .

Se identificó a los aceros de refuerzo expuesto, los insertos, y las platinas que se pretendan unir a amplificaciones futuras deben protegerse adecuadamente contra la corrosión. Los repercusiones de utilizar el acero oxidado en los elementos de concreto armado son la disminución y transformación del acero en un oxido expansivo que fractura el concreto, así como la reducción de la adherencia entre el acero y el concreto. El 66% de las viviendas encuestadas no cuentan con protección de aceros contra la oxidación.



Figura N° 6.4: Aceros de refuerzo expuesto y oxidado
Fuente: Elaboración Propia

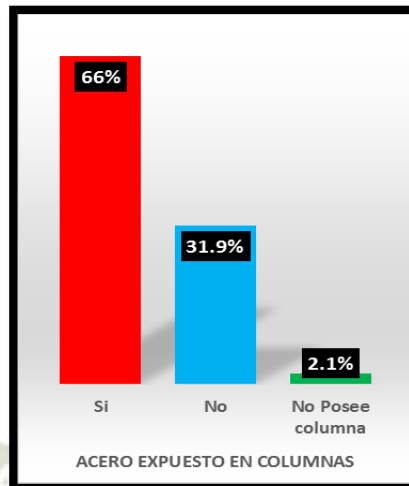


Figura N° 6.5: Porcentaje de viviendas cuyos aceros de columnas se encuentran expuestas
Fuente: Elaboración Propia

6.1.5. Espesor de mortero

La Norma E-070 Capítulo 4 Artículo 10.2 nos indica que las unidades de albañilería deben ser asentadas con mortero abarcando todas las juntas horizontales como verticales con un espesor mínimo de 10 mm y con un espesor máximo de 15 mm por norma. Un espesor de junta mayor a 2 cm hace que el muro portante se debilite sustancialmente y produzca una falla a futuro (RNE, 2016). A través de esta investigación, identificamos que ninguna vivienda cumple con los parámetros que la norma exige, el 27.7% de las viviendas tienen espesor de junta entre 15mm y 20 mm considerado como espesor medio y el 72.3% de las viviendas superan los 20 mm de espesor de juntas siendo un factor crítico durante un eventual movimiento telúrico

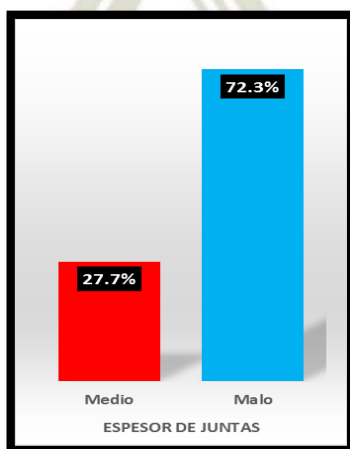


Figura N° 6.6: Porcentaje de viviendas según el tipo de espesor de junta que presentan
Fuente: Elaboración Propia

6.1.6. Juntas de construcción

Según la norma E 030 Capítulo 5 Artículo 5.3 nos indica que debe existir una separación entre Edificios(s). Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima S para evitar el contacto durante un movimiento sísmico (RNE, 2016).

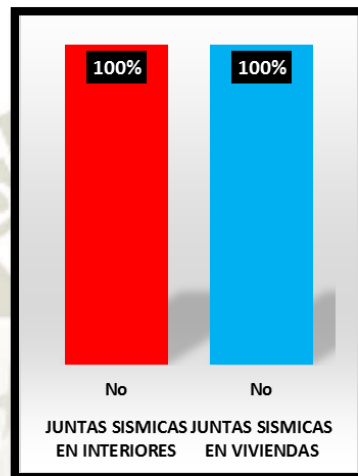


Figura N° 6.7: Porcentaje de viviendas sin juntas sísmicas en Interiores y Exteriores
Fuente: Elaboración Propia

La totalidad de las viviendas del distrito no cuenta con juntas sísmicas laterales entre viviendas, muchas de las estructuras recientes están colindando con muros de piedra y adobe, además también carecen de juntas sísmicas entre paredes internas.



Figura N° 6.8: Vivienda Piaca no posee juntas sísmicas
Fuente: Elaboración Propia

6.1.7. Unión muro techo deficiente

Por carencia de medios económicos, varios propietarios de las viviendas encuestadas habitúan realizar el techado de la vivienda en etapas originando una inadecuada adherencia entre losas, no obstante colocan una cobertura provisional metálica. Cuando el techado se realiza en etapas y, es posible que durante un sismo cada etapa de techado se comporte individualmente.

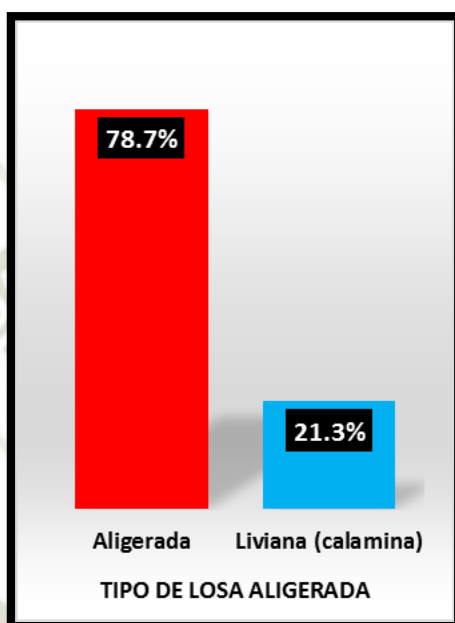


Figura N° 6.9: Porcentaje de viviendas con unión de muro con techo
Fuente: Elaboración Propia

El 21.3% de los encuestados cuenta con una cobertura metálica. Los propietarios indican que no piensan construir un segundo piso a futuro, la principal razón es que no cuentan con medios económicos para culminar el techado.



Figura N° 6.10: Vivienda con losa ligera (Calamina) L-02 Anexo Tuctumpaya
Fuente: Elaboración Propia

6.1.8. Presencia de Cangrejas en viviendas

La cangrejera se manifiesta frecuentemente si concreto no es adecuadamente mezclado antes de su preparación o posteriormente cuando no ha sido vibrado apropiadamente durante el vaciado. La presencia de cangrejas se da también por la calidad del encofrado que es de madera generalmente y por los constantes usos de arquea produciéndose fugas del concreto liquido además de emplear agregados gruesos de tamaño mayor que generando que éste, quede atrapado entre el refuerzo y el encofrado. El 46.8% de las viviendas en el distrito de Pocsi presentan cangrejas en sus columnas donde tienen un bajo recubrimiento.



Figura N° 6.11: Presencia de cangrejera en columna Vivienda W-05 Anexo Tuctumpaya
Fuente Elaboración Propia



Figura N° 6.122: Columna vaciada con un Puntal de Madera Viviendas K-01 Pocsi
Fuente Elaboración Propia

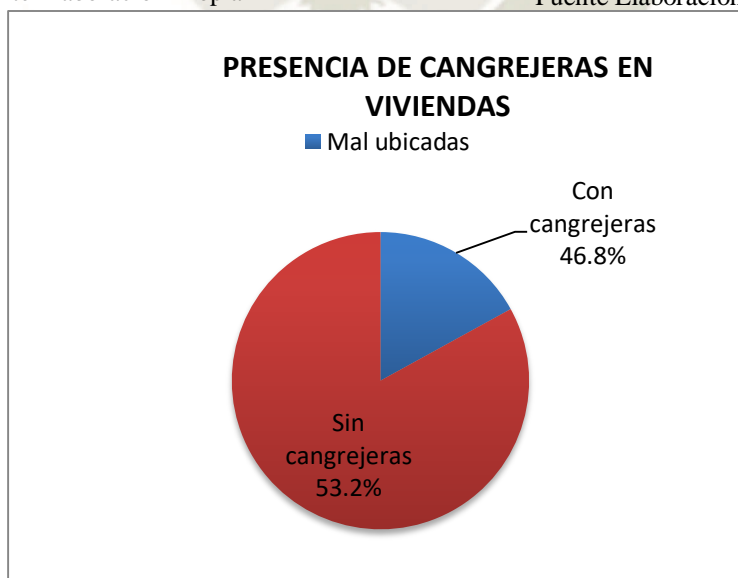


Figura N° 6.133: Porcentaje de viviendas con cangrejas
Fuente: Elaboración Propia

6.1.9. Tubería mal ubicada en muros

Una mala práctica identificada es la instalación de tuberías después de construirse los muros picando la albañilería y sus confinamientos, instalando el tubo y luego rellenándola de mortero. Este procedimiento está prohibido por la Norma E 070 puesto que este proceso constructivo desintegra la conexión columna-muro y divide al muro en dos partes como si existiese una junta vertical en su interior. El 17% de las viviendas tienen mal ubicadas las tuberías en los muros coincidiendo con la descripción descrita anteriormente.



Figura N° 6.14: Tubería de desagüe mal ubicada Anexo Poci Capital D-06
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 6.15: Tubería de agua mal ubicada Anexo Piaca M11
Fuente: Elaboración Propia

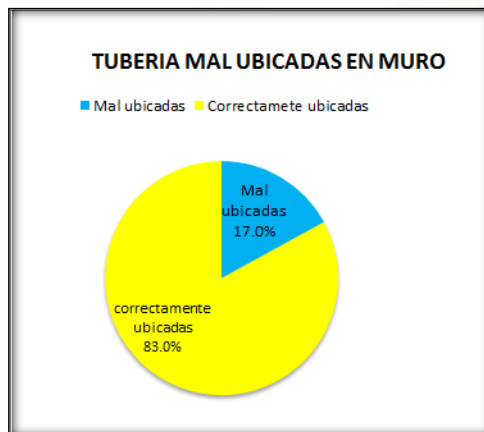


Figura N° 6.16: Porcentaje de viviendas con tubería de agua mal ubicada en muros

Fuente: Elaboración Propia

6.1.10. Tabiquería no arriostrada

Según la norma E.060, Capítulo 22 en el artículo 22.6.6.4, los muros deben estar arriostrados contra el desplazamiento lateral. El arrostramiento de los muros de albañilería brinda estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes (RNE, 2016). Solo identificamos una vivienda sin arrostramiento en el segundo nivel de la vivienda, generalmente donde existe presencia de voladizos.



Figura N° 6.17: Tabiquería no arriostrada en el segundo nivel
Fuente: Elaboración Propia

6.2. Evaluación de la calidad de materiales

La calidad de materiales usados en la construcción de viviendas es fundamental para un correcto sistema estructural, por lo que se realizó un estudio visual y una evaluación mediante ensayos de laboratorio basándonos en la norma E 070 del RNE donde se indica algunos parámetros que deben cumplir las unidades de albañilería (RNE, 2016).

Se realizara un análisis de la propiedad y características de los materiales de construcción, para conocer la calidad de los materiales, la cual es fundamental para la realización de construcción de obras civiles.

De los materiales usados en la construcción, se consideraron los siguientes:

- Agregado Grueso y Fino

Se evaluara la calidad de los agregados más usados para la construcción en viviendas en el distrito de Pocsi, usando los agregados de las siguientes canteras:

Cantera Pampa Usuña.

Cantera Mollebaya.



Figura N° 6.18: Ubicación de canteras
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 6.199: Extracción de la muestra de agregados de canteras de Mollebaya y Pampa Usuña
Fuente: Elaboración propia

- Unidades de Albañilería

Según el RNE las unidades de ladrillo pueden ser artesanales o industriales además de tener en su caracterización propiedades acústicas y térmicas, además de ser base fundamental de la construcción de una vivienda de albañilería (RNE, 2016).

Unidades solidas

Las unidades de albañilería solidas poseen más del 75% de área bruta en el mismo plano como en el área equivalente tanto en su sección transversal como en cualquier plano paralelo al mismo.

Unidad de albañilería perforada o hueca

Las unidades de albañilería perforada o hueca poseen menos del 75% del área bruta en el mismo plano como en cualquier otro plano paralelo.

Unidad de albañilería tubular

Se conoce como unidad de albañilería tubular a aquel ladrillo que posee perforaciones paralelas a la superficie de asiento.

Se analizarán las siguientes unidades de albañilería

Ladrillo King Kong Mecanizado de 24x14x10 (Choque).

Ladrillo King Kong Mecanizado de 24x14x10 (Zúñiga).

Ladrillo Artesanal Macizo de 23x14x8 (Yarabamba).

Ladrillo Artesanal Pandereta de 20x14x9 (Yarabamba).

Ladrillo King Kong Mecanizado de 24x14x10 (Mollebaya).

- Mortero

Se componen de arena y cemento Portland. Este mortero tiene altas resistencias y sus condiciones de trabajabilidad son variables de acuerdo a la proporción de cemento y arena usados.

En el mortero de cemento al igual que en el hormigón, las características de la arena, tales como la granulometría, módulo de finura, forma y textura de las partículas, así como el contenido de materia orgánica, juegan un papel decisivo en su calidad (RNE, 2016).

6.2.1. Agregado grueso

El agregado grueso es uno de los principales componentes del concreto, por ende la calidad del mismo es importante para la elaboración de estructuras de concreto.

El agregado grueso seleccionado se determinó las características físico-mecánicas de acuerdo con la Norma Técnica para agregados.

La granulometría y el tamaño máximo de los agregados son importantes debido a su efecto en la dosificación, trabajabilidad, economía, porosidad y contracción del concreto.

6.2.1.1. Análisis granulometría del agregado grueso

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizara siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.012.2001.

Para el análisis de granulometría la distribución de los tamaños de las partículas del agregado Se determinó por análisis de tamices, la cual debe cumplir la norma ASTM C 136. El tamaño de partícula del agregado se determina por medio de tamices de malla de alambre aberturas cuadradas. Según la ASTM C-33 o NTP 400.037, el agregado grueso debe cumplir ciertos límites establecidos en la Norma (NTP, 2015).

b) Resultados

➤ Cantera de Pampa Usuña

PAMPA USUÑA					
AGREGADO GRUESO	GRANULOMETRÍA				
	ABERTURA (mm)	PESO RET (gr)	RET (%)	RET ACUM %	PASA (%)
					100.00
2"	50.800	0.000	-	-	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	-	-	100.00
1"	25.400	4170.70	41.71	41.71	58.29
3/4"	19.050	4199.80	42.00	83.71	16.30
1/2"	12.700	1566.30	15.66	99.37	0.63
3/8"	9.525	53.80	0.54	99.91	0.09
1/4"	6.350	3.00	0.03	99.94	0.06
N° 4	4.760	2.00	0.02	99.96	0.04
FONDO		4.40	0.04	100.00	0.00
TOTAL		10000.00	100.00		

Tabla N° 6.01: Granulometría, cantera de Pampa Usuña
Fuente: Elaboración propia

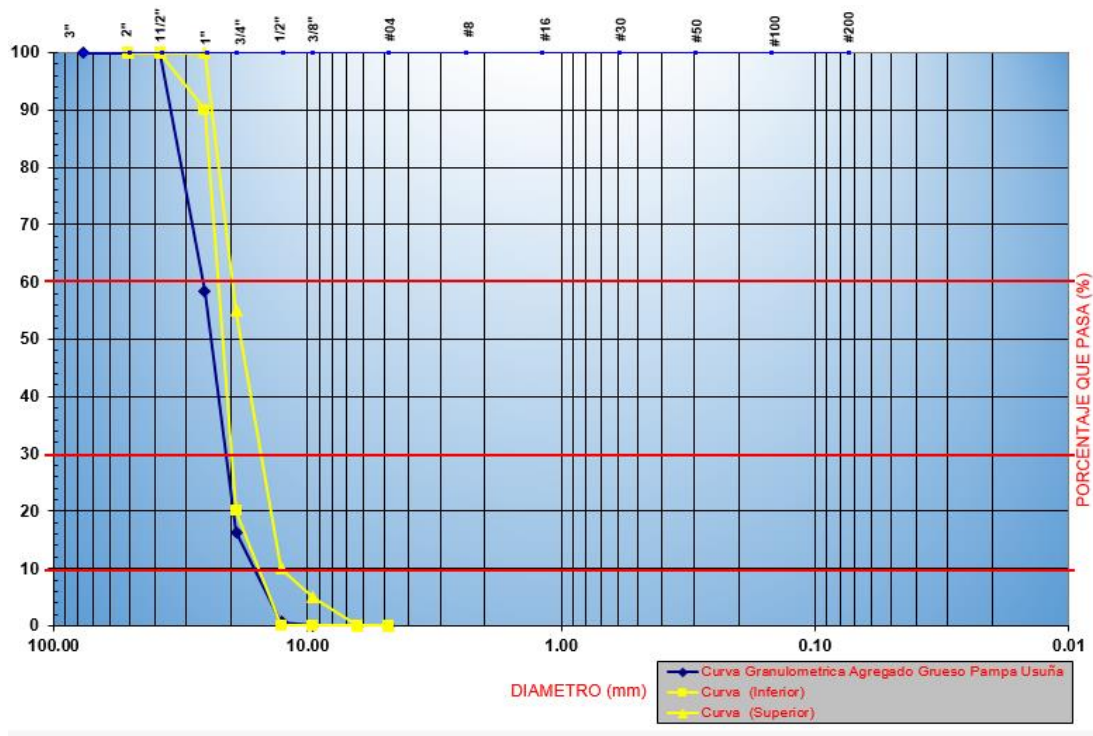


Figura N° 6.20: Curva granulométrica, cantera de Pampa Usuña
Fuente: Elaboración Propia

➤ **Cantera de Mollebaya**

MOLLEBAYA					
AGREGADO GRUESO	GRANULOMETRÍA				
	ABERTURA (mm)	PESO RET (gr)	RET (%)	RET ACUM %	PASA (%)
					100.00
2"	50.800	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00
1"	25.400	-	-	-	100.00
3/4"	19.050	321.28	6.43	6.43	93.57
1/2"	12.700	3,784.20	75.68	82.11	17.89
3/8"	9.525	752.26	15.05	97.15	2.85
1/4"	6.350	130.26	2.61	99.76	0.24
N° 4	4.760	4.90	0.10	99.86	0.14
FONDO		7.10	0.14	100.00	-
TOTAL		5000.00	100.00		

Tabla N° 6.02: Granulometría de la Cantera de Mollebaya
Fuente: Elaboración propia

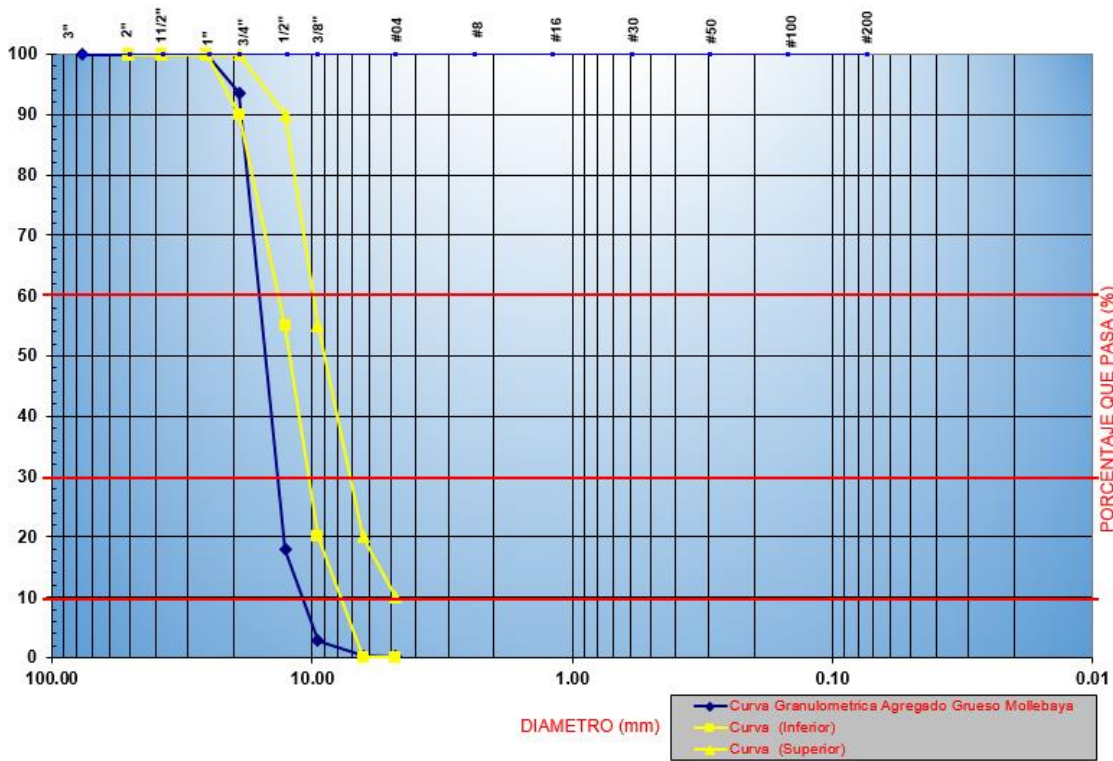


Figura N° 6.21: Curva granulométrica, cantera de Mollebaya
Fuente: Elaboración propia

c) Interpretación de resultados

El tamaño máximo nominal, es una de las propiedades principales para el diseño de mezclas, resultado:

Agregado grueso	Tamaño máximo nominal
Pampa Usuña	1"
Mollebaya	3/4"

Tabla N° 6.03: Tamaño Máximo Nominal
Fuente: Elaboración propia

El agregado grueso cumple todas especificaciones para este establecidas con la ASTM C 33, 2003 por lo que sí se puede utilizar para la elaboración de concreto de alta resistencia.

El agregado fino no cumple con las especificaciones de la norma NTC174 puesto que sobrepasa el límite superior establecido y además de esto tampoco cumple con el módulo de finura por lo que si se quiere utilizar esta arena para la elaboración del concreto tendría que pasar por un proceso

de mejoramiento para así optimizar sus propiedades y bridle así al concreto la alta resistencia que éste necesita

6.2.1.2. Módulo de fineza

a) Descripción

Para obtener el módulo de fineza se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.011.2008 (NTP, 2015).

b) Resultados

Agregado grueso	Módulo de fineza
Pampa Usuña	2.84
Mollebaya	2.03

Tabla N° 6.04: Modulo de Fineza
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.3. Peso específico y absorción del agregado grueso

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizara siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.021:2002 (NTP, 2015). El procedimiento se detalla en el Tomo II.

b) Resultados

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION			
Agregado Grueso		Pampa Usuña	Mollebaya
Pem	(g/cm ³)	1.67	2.41
PeSSS	(g/cm ³)	1.71	2.47
Pea	(g/cm ³)	1.74	2.55
Ab	%	2.53%	2.16%

Tabla N° 6.05: Resumen de Densidad y absorción, agregado grueso
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.4. Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana 400.017 (NTP, 2015).

En este ensayo se determinó el Peso Unitario Suelto y el Peso unitario Compactado del agregado grueso según los parámetros establecidos por ASTM C-29, para desarrollar un diseño de mezcla adecuado.

b) Resultados

DETERMINACIÓN DE PESO UNITARIO SECO SUELTOY COMPACTADO		
Agregado grueso	Pampa Usuña (g/cm³)	Mollebaya (g/cm³)
Peso unitario promedio seco suelto	1.29	1.26
Peso unitario promedio seco compactado	1.42	1.44

Tabla N° 6.06: Resumen de resultados de Peso unitario Suelto y Compactado, agregado grueso
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.5. Contenido de humedad del agregado grueso

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 339.185.2013 (NTP, 2015). Este ensayo incluye la determinación del porcentaje de humedad de agregado grueso.

b) Resultados

CONTENIDO DE HUMEDAD		
AGREGADO GRUESO	PAMPA USUÑA	MOLLEBAYA
P prom	0.61%	0.48%

Tabla N° 6.07: Resumen de resultados de Contenido de Humedad, agregado grueso
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.6. Materiales Finos pasante la malla N°200 por lavado de agregados

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.018 2002 (NTP, 2015).

Se determinó por vía húmeda el contenido material pasante del tamiz normalizado N°200.

b) Resultados

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Agregado grueso	Pampa Usuña	Mollebaya
% Mat Fino Pasante	0.25%	7.52%

Tabla N° 6.08: Resumen de resultados de Materiales finos pasante N°200, agregado grueso
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.7. Abrasión de los Ángeles

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.019.2014 (NTP, 2015).

Con este ensayo se puede determinar si el agregado grueso es el adecuado para el uso de diseño de mezclas, midiendo el porcentaje de degradación o desgaste, impacto y trituración.

b) Resultados

ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES		
AGREGADO GRUESO	PAMPA USUÑA	MOLLEBAYA
% DE DESGASTE	32.28%	30.56%

Tabla N° 6.09: Resumen de resultados de Desgaste por Abrasión
Fuente: Elaboración Propia

6.2.2. Agregado fino

Según la NTP el agregado fino proviene de la desintegración natural o artificial, que consiste en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ellas, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulg) y queda retenido en el tamiz normalizado 74 µm (N°200); deberá cumplir con los límites establecidos en la presente norma (NTP, 2015).

6.2.2.1. Análisis granulometría del agregado fino

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.012. Con este ensayo se determinara la distribución del tamaño de las partículas del agregado fino por medio de tamizado (NTP, 2015).

b) Resultados

➤ **Cantera de Pampa Usuña**

PAMPA USUÑA					
AGREGADO FINO	GRANULOMETRÍA				
	ABERTURA (mm)	PESO RET (g)	RET(%)	RET ACUM (%)	PASA (%)
					100.00
3/8"	9.525	21.4	4.28	95.72	95.72
N° 4	4.760	72.960	14.59	18.87	81.13
N° 8	2.380	49.480	9.90	28.77	71.23
N°16	1.190	31.280	6.26	35.02	64.98
N° 30	0.590	36.360	7.27	42.30	57.70
N° 50	0.297	97.460	19.49	61.79	38.21
N° 100	0.149	108.970	21.79	83.58	16.42
N° 200	0.074	56.700	11.34	94.92	5.08
FONDO		25.39	5.08	100.00	-
TOTAL		500.00	100		

Tabla N° 6.10: Granulometría, cantera de Pampa Usuña
Fuente: Elaboración propia

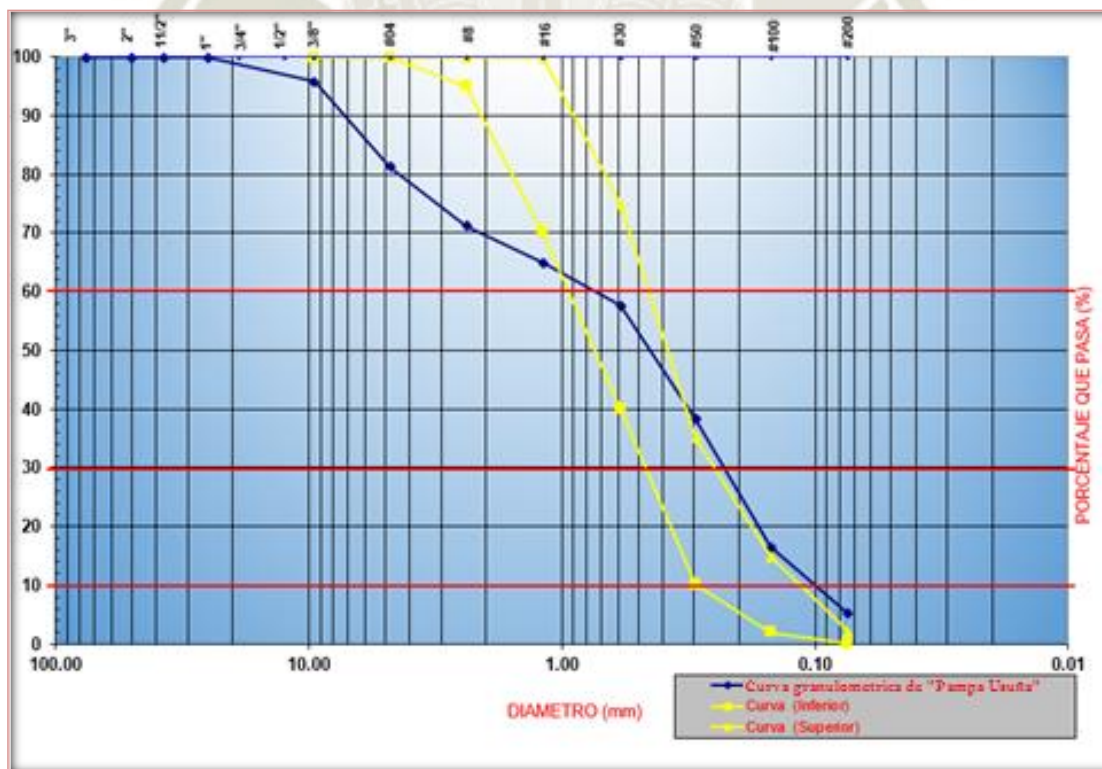


Figura N° 6.22: Curva Granulométrica, cantera de Pampa Usuña
Fuente: Elaboración propia

➤ **Cantera de Mollebaya**

MOLLEBAYA					
AGREGADO FINO	GRANULOMETRÍA				
	ABERTURA (mm)	PESO RET (g)	RET(%)	RET ACUM (%)	PASA (%)
					100.00
3/8"	9.525	0	-	100.00	100.00
N° 4	4.760	26.220	5.24	5.24	94.76
N° 8	2.380	59.100	11.82	17.06	82.94
N° 16	1.190	67.850	13.57	30.63	69.37
N° 30	0.590	71.480	14.30	44.93	55.07
N° 50	0.297	97.450	19.49	64.42	35.58
N° 100	0.149	96.050	19.21	83.63	16.37
N° 200	0.074	49.080	9.82	93.45	6.55
FONDO		32.77	6.55	100.00	-
TOTAL		500.00	100.00		

Tabla N° 6.11: Granulometría, cantera de Mollebaya
Fuente: Elaboración propia

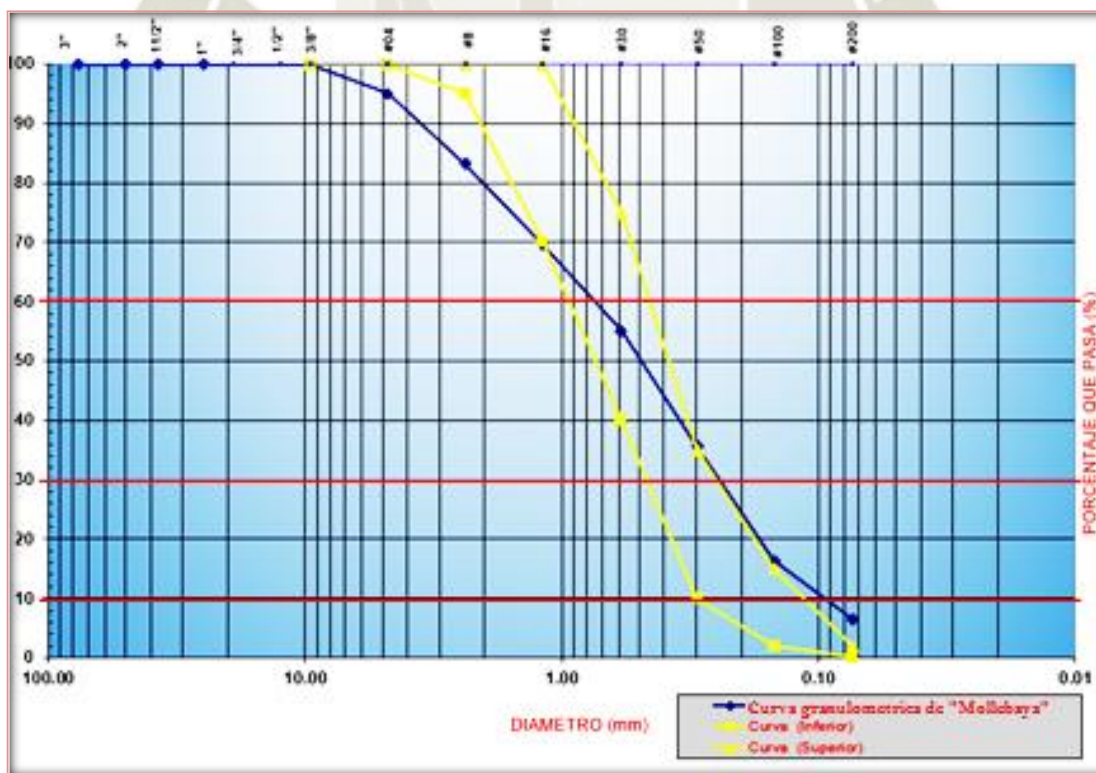


Figura N° 6.23: Curva Granulométrica, cantera de Mollebaya
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.2. Módulo de fineza

a) Descripción

El módulo de fineza se calculó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.011.2018

El módulo de fineza es un parámetro que se obtiene de la suma de los porcentajes retenidos acumulados desde el tamiz N°100 al N°4 y dividido por 100.

Según la norma ASTM el agregado fino debe tener un módulo de fineza entre 2.30 - 3.10, donde el valor más alto indica una gradación más gruesa. Se estiman que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 - 2.8 producen concretos de buena trabajabilidad y reducida segregación; y las que se encuentran entre 2.8 y 3.1 son las más favorables para los concretos de alta resistencia. (ABANTO, 1997)

b) Interpretación de resultados

Agregado grueso	Módulo de fineza
Pampa Usuña	2.70
Mollebaya	2.46

Tabla N° 6.12: Resumen de resultados de Modulo de fineza, Agregado fino
Fuente: Elaboración Propia

Según la NTP 400.037.2014 ítem 6.2 El módulo de fineza del agregado fino no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1 (NTP, 2015).

Por lo que se concluye que el módulo de fineza de ambas canteras cumple con los límites establecidos por la NTP, siendo el resultado de la cantera de Mollebaya $M_f=2.46$ se encuentra entre los límites que son favorables para concretos de alta resistencia.

6.2.2.3. Peso Específico y absorción del agregado fino

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.022.2002 (ASTM C128). Con este ensayo se determinó el peso específico saturado con superficie seca del agregado fino y la absorción del agregado fino, para poder realizar la corrección en el diseño de mezclas (NTP, 2015).

b) Resultados

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION		
Agregado Fino	Pampa Usuña	Mollebaya
Pem (g/cm ³)	2.35	2.61
PeSSS (g/cm ³)	2.51	2.88
Pea (g/cm ³)	2.42	2.70
Ab %	2.67%	3.56%

Tabla N° 6.13: Resumen de resultados de Densidad y absorción, agregado fino
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.4. Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP.400.017:1999 (ASTM C 29).

Con este ensayo se determinara el peso unitario suelto y el peso unitario compactado, Este método es aplicable a los agregados que no excedan los 125 mm como tamaño nominal máximo (NTP, 2015).

b) Resultados

DETERMINACIÓN DE PESO UNITARIO SECO SUELTO Y COMPACTADO		
Agregado grueso	Pampa Usuña (g/cm³)	Mollebaya (g/cm³)
Peso unitario promedio seco suelto (g/m ³)	1.51	1.56
Peso unitario promedio seco compactado (g/m ³)	1.65	1.72

Tabla N° 6.14: Resumen de resultados de Peso unitario Compactado, agregado fino
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.5. Contenido de Humedad del Agregado Fino

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 339.185.2002 (ASTM C 566:1997).

Mediante este ensayo se determinara el porcentaje total de humedad evaporable de una muestra de agregado fino (NTP, 2015).

b) Resultados

CONTENIDO DE HUMEDAD		
AGREGADO GRUESO	PAMPA USUÑA	MOLLEBAYA
P prom	0.48%	0.61%

Tabla N° 6.15: Resumen de resultados de Contenido de Humedad, agregado fino
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.6. Materiales Finos pasante la malla N°200 del Agregado Fino

a) Descripción

El siguiente ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana NTP 400.018 2002.

Se determinó por vía húmeda el contenido material pasante del tamiz normalizado N°200 (NTP, 2015).

b) Resultados

MATERIALES FINOS PASANTE N°200		
Agregado Fino	Pampa Usuña	Mollebaya
% Mat Fino Pasante	3.50%	0.51%

Tabla N° 6.16: Resumen de resultados de Materiales finos pasante, agregado fino
Fuente: Elaboración propia

6.2.3. Unidades de albañilería cocidas

Las unidades de albañilería son ladrillos o bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular, las cuales son el componente básico para la construcción de albañilería, el comportamiento sísmico de las edificación dependerá en su mayoría de la calidad de materiales usados y el procedimiento constructivo adecuado.

Debido a esto es importante determinar las características, propiedades y calidad las cuales se realizaron de acuerdo con la Norma Técnica E 070 (RNE, 2016).

Propiedades de las unidades de albañilería

Propiedades físicas: tienen que ver con la resistencia.

- Resistencia a la compresión.
- Variabilidad dimensional
- Alabeos
- Succión

Propiedades Mecánicas: indicaran la durabilidad de las unidades de albañilería.

- Resistencia a la compresión.
- Densidad
- Absorción.
- Coeficiente de Saturación.

El uso o aplicación de unidades de albañilería está condicionado a lo indicado en la NTP E 0.30 diseño de sismo resistencia (RNE, 2016).

6.2.3.1. Clasificación para fines estructurales

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

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS A COMPRESIÓN f'b mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas 100 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Tabla N° 6.17: Tabla 1 de clase de unidad de albañilería para fines estructural
El ladrillo se clasificara en los siguientes tipos de acuerdo a sus propiedades.
Fuente Norma técnica e.070 albañilería (RNE, 2016)

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

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD E ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Solido artesanal *	No	Si, hasta dos pisos	Si
Solido industrial	Si	Si	Si
Alveolar	si celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si celdas parcialmente rellenas con group
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

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

Tabla N° 6.18: Tabla 2 de limitaciones del uso de unidad de albañilería para fines estructurales
Fuente Norma técnica e.070 albañilería (RNE, 2016)

6.2.3.2. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (f'_{b})

a) Descripción:

La resistencia a la compresión es la propiedad más importante, la cual define no solo el nivel de la calidad estructural. Además de su resistencia a la intemperie o cualquier otro deterioro.

Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604 (NTP, 2015).

b) Resultados

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA						
N°	DESCRIPCION	fb (Mpa)	σ	f'b (Mpa)	C.V	CLASE
1	Ladrillo King Kong Mecanizado de 24cmx14cmx10cm (Choque).	10.82	1.34	9.48	12.36	Ladrillo III
2	Ladrillo King Kong Mecanizado de 24cmx14cmx10cm (Zuñiga).	8.53	1.01	7.53	11.82	Ladrillo II
3	Ladrillo Artesanal Macizo de 23cmx14cmx8cm (Yarabamba).	5.49	1.12	4.37	20.43	No clasifica
4	Ladrillo Artesanal Pandereta de 20cmx14cmx9cm (Yarabamba)	2.06	0.44	1.62	21.46	No clasifica
5	Ladrillo King Kong Mecanizado de 24cmx14cmx10cm (Mollebaya).	7.42	1.04	6.38	14.01	Ladrillo I

Tabla N° 6.19: Resumen de clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales
Fuente: Elaboración propia.

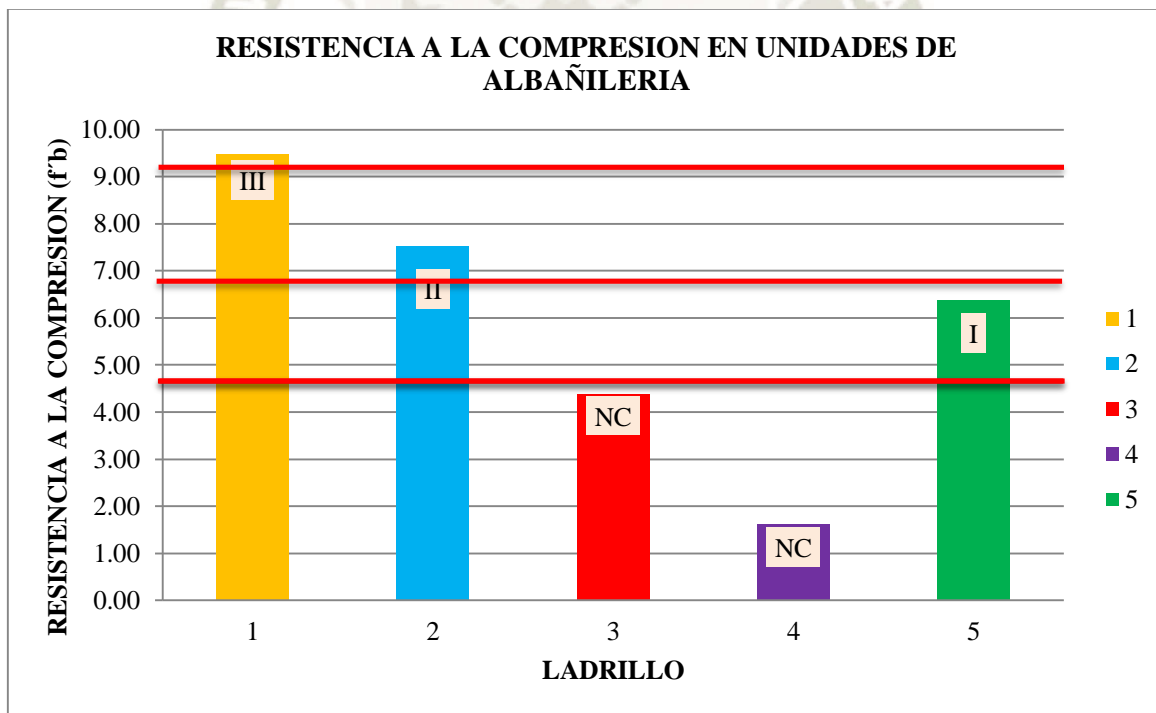


Figura N° 6.24: Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales
Fuente: Elaboración propia.

6.2.3.3. Variación de Dimensiones

a) Descripción

Para determinar la variación dimensional de las unidades de albañilería, se realizara según el procedimiento indicado en las siguientes normas NTP 399.613 y 399.604.

b) Resultados

RESUMEN DE VARIACION DIMENSIONAL				
LADRILLO	MEDIDA	DE	VACIACION (%)	TIPO
LADRILLO KK MECANIZADO CHOQUE	ALTO (cm)	10.00	1.16%	V
	ANCHO (cm)	14.00	0.21%	
	LARGO (cm)	23.50	0.72%	
LADRILLO KK MECANIZADO ZUÑIGA	ALTO (cm)	10.00	0.44%	V
	ANCHO (cm)	14.00	0.60%	
	LARGO (cm)	24.00	0.64%	
LADRILLO MACIZO ARTESANAL YARABAMBA	ALTO (cm)	8.00	0.44%	IV
	ANCHO (cm)	14.00	0.60%	
	LARGO (cm)	23.00	1.72%	
LADRILLO PANDERETA ARTESANAL YARABAMBA	ALTO (cm)	9.00	1.24%	V
	ANCHO (cm)	14.00	1.36%	
	LARGO (cm)	20.00	1.10%	
LADRILLO KK MECANIZADO MOLLEBAYA	ALTO (cm)	10.00	1.24%	V
	ANCHO (cm)	14.00	1.64%	
	LARGO (cm)	24.00	0.66%	

Tabla N° 6.20: Resumen de resultados Variación dimensional
Fuente: Elaboración propia.

6.2.3.4. Alabeo

a) Descripción

Para determinar el alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.

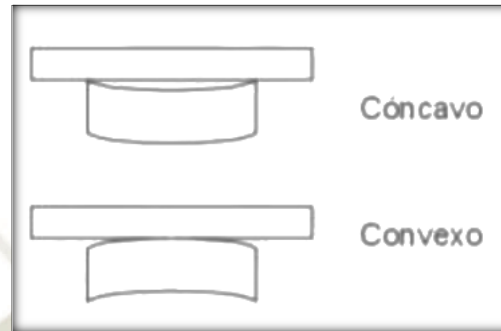


Figura N° 6.25: Clasificación de alabeo
Fuente Norma ITINTEC 331.01

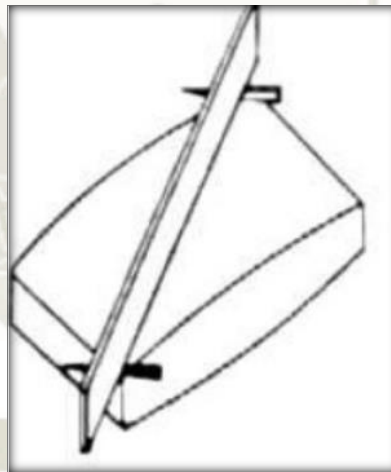


Figura N° 6.26: Medición de Alabeo
Fuente Norma ITINTEC 331.01

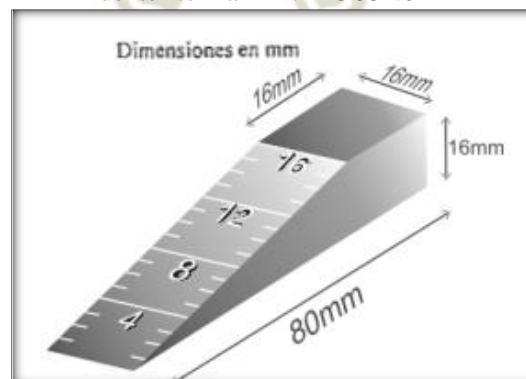


Figura N° 6.27: Cuña para medir el alabeo
Fuente: NTP 399.613

b) Resultados

RESUMEN DE RESULTADOS DE ALABEO					
MODO	LADRILLO CHOQUE KK MECANIZADO	LADRILLO ZUÑIGA KK MECANIZADO	LADRILLO YARABAMBA MACIZO ARTESANAL	LADRILLO YARABAMBA PANDERETA ARTESANAL	LADRILLO MOLLEBAYA KK MECANIZADO
CONCAVIDAD (mm)	5.00	6.00	8.50	7.00	7.50
CONVEXIDAD (mm)	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00
CLASE	III	IV	I	I	II

Tabla N° 6.21: Resumen de resultados de alabeo
Fuente: Elaboración propia.

6.2.3.5. Porcentaje de Vacíos

a) Descripción

Para clasificar las unidades de albañilería de acuerdo al % de vacíos.

- Unidades 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 solida: 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 (NTP, 2015).

b) Resultados

RESUMEN DE RESULTADOS DE AREA DE VACIOS	
LADRILLO	CLASIFICACION DE UNIDADES
Ladrillo Choque KK mecanizado	HUECA
Ladrillo Zuñiga KK mecanizado	HUECA
Ladrillo Yarabamba pandereta artesanal	SOLIDA
Ladrillo Mollebaya KK mecanizado	HUECA

Tabla N° 6.22: Resumen de resultados de Área de vacíos
Fuente: Elaboración propia.

6.2.4. Clasificación para fines no estructurales

6.2.4.1. Absorción

a) Descripción

El ensayo de absorción se hará de acuerdo a lo indicado en la Norma NTP 399.613.

Tiene por objetivo conocer la capacidad de absorción de agua de los especímenes ante 24 horas de inmersión de agua.

b) Resultados

RESUMEN DE ABSORCION %		
N°	LADRILLO	% ABSORCION
1	Ladrillo Choque KK mecanizado	16.38
2	Ladrillo Zuñiga KK mecanizado	16.28
3	Ladrillo Yarabamba macizo artesanal	16.34
4	Ladrillo Yarabamba pandereta artesanal	16.40
5	Ladrillo Mollebaya KK mecanizado	16.40

Tabla N° 6.23: Resumen de resultados de Porcentaje de absorción
Fuente: Elaboración propia.

6.2.4.2. Succión

a) Descripción

Succión es la medida de la rapidez del agua a adherirse a la unidad, la cual es la característica fundamental para definir la relación mortero-unidad y por lo tanto la resistencia a la tracción de la albañilería.

Cuando la unidad tiene demasiada succión, al colocar el mortero este absorbe el agua haciendo que se deforme y se endurezca, lo cual impide el contacto total con la siguiente unidad (NTP, 2015).

b) Resultados

RESUMEN DE RESULTADOS DE SUCCION	
LADRILLO	Succión (g/(200cm ² *min))
Ladrillo Choque KK mecanizado	148.86
Ladrillo Zuñiga KK mecanizado	58.86
Ladrillo Yarabamba macizo artesanal	75.29
Ladrillo Yarabamba Pandereta artesanal	360.50
Ladrillo Mollebaya KK mecanizado	49.71

Tabla N° 6.24: Resumen de resultados de succión
Fuente: Elaboración Propia.

6.2.4.3. Resistencia a la compresión Axial – Pilas de Ladrillos

a) Descripción

Para la determinación de la resistencia a la compresión en pilas de ladrillo, se efectuara los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP E-070 y la NTP 339.605.2013

La resistencia de cada pila de ladrillo se calcula dividiendo la carga de rotura entre el área bruta de la superficie de asiento, todo por el coeficiente de esbeltez.

La resistencia característica a compresión axial de las pilas de ladrillo ($f'm$) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra.

En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla 9, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1:½:4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos (NTP, 2015) (RNE, 2016).

TABLA 9(**)				
RESISTENCIA CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA Mpa (kg/cm2)				
MATERIA PRIMA	DENOMINACION	UNIDAD $f'b$	PILAS $f'm$	MURETES Vm
ARCILLA	KING KONG ARTESANAL	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5.1)
	KING KONG INDUSTRIAL	14.2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	REJILLA INDUSTRIAL	21.1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
SÍLICE-CAL	KING KONG NORMAL	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	DÉDALO	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	ESTÁNDAR Y MECANO (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
CONCRETO	BLOQUE TIPO P(*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Tabla N° 6.25: Resistencia de unidades de albañilería.
Fuente NTP E0.70 (RNE, 2016)

b) Resultados

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL-PILAS DE LADRILLOS					
N°	Ladrillo	Días	f'm promedio	σ	f'm (kgf/cm ²)
1	Ladrillo KK Mecanizado-Choque	14	68.95	6.16	62.79
		21	72.88	6.17	66.70
		28	77.88	9.32	68.55
2	Ladrillo KK Mecanizado-Zuñiga	14	65.31	11.82	53.50
		21	79.68	19.92	59.76
		28	82.14	17.20	64.95
3	Ladrillo Artesanal Macizo-Yarabamba	14	10.94	2.28	8.66
		21	11.36	1.15	10.21
		28	12.44	1.33	11.12
4	Ladrillo Artesanal Pandereta-Yarabamba	14	34.10	9.48	24.61
		21	33.98	6.92	27.06
		28	43.88	6.47	37.41
5	Ladrillo KK Mecanizado-Mollebaya	14	43.35	5.90	37.45
		21	59.43	13.72	45.71
		28	57.23	2.55	54.68

Tabla N° 6.26: Resumen de Resistencia a la compresión Axial – Pilas de Ladrillos.

Fuente: Elaboración propia

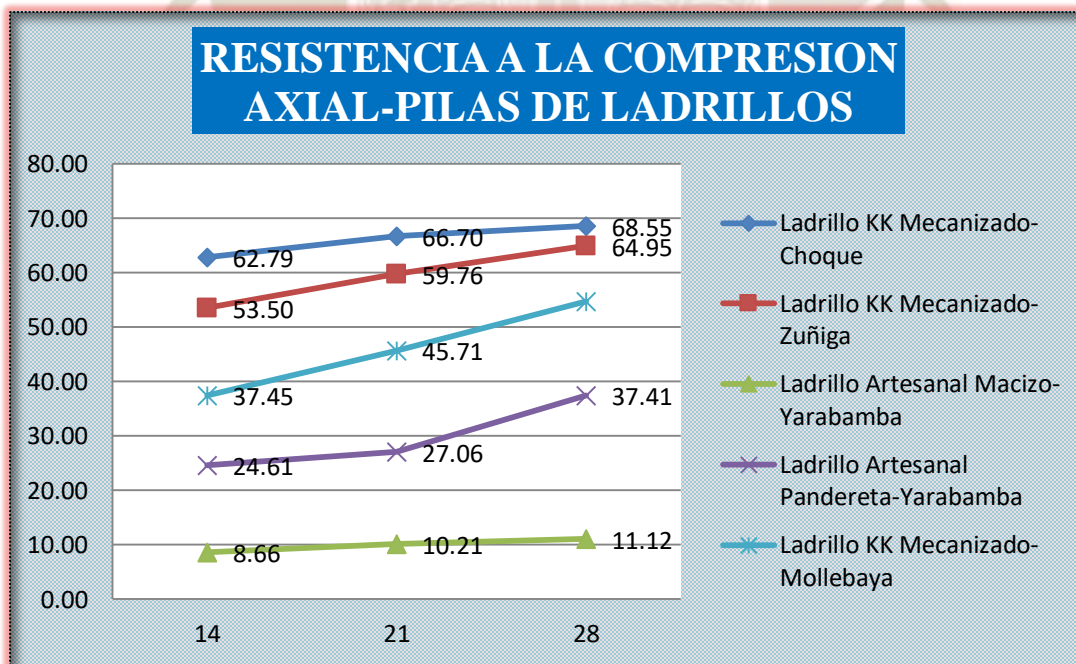


Figura N° 6.28: Resumen de resultados Resistencia a la compresión Axial–Pilas de Ladrillos.

Fuente: Elaboración propia

6.2.5. Calidad del concreto en elementos de confinamiento

6.2.5.1. Resistencia a la compresión axial del concreto

a) Descripción

Para la determinación de la resistencia a la compresión axial del concreto, se efectuara los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP E-070 y la NTP 339.034.2008. El ensayo consiste en aplicar una carga de compresión axial a las probetas de concreto a una velocidad en un rango prescrito mientras ocurre la falla (RNE, 2016) (NTP, 2015).

b) Resultados

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO			
$f'c=175 \text{ kgf/cm}^2$			
CANTERA	DIAS		
	7 días	14 días	28 días
PAMPA USUÑA	52.10	53.95	61.41
MOLLEBAYA	30.41	35.21	45.70

Tabla N° 6.27: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=175 \text{ kgf/cm}^2$
Fuente: Elaboración Propia

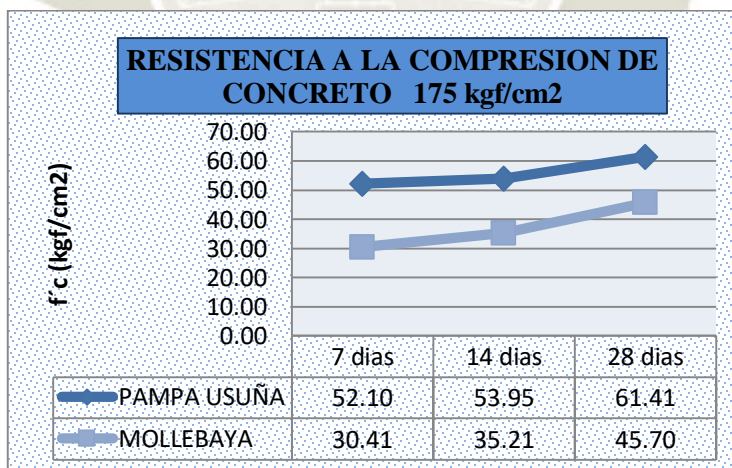


Figura N° 6.29: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=175 \text{ kgf/cm}^2$
Fuente: Elaboración Propia

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
CONCRETO

$f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$			
CANTERA	DIAS		
	7 días	14 días	28 días
PAMPA USUÑA	100.61	117.24	129.22
MOLLEBAYA	84.06	78.54	111.42

Tabla N° 6.28: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$.
Fuente: Elaboración Propia

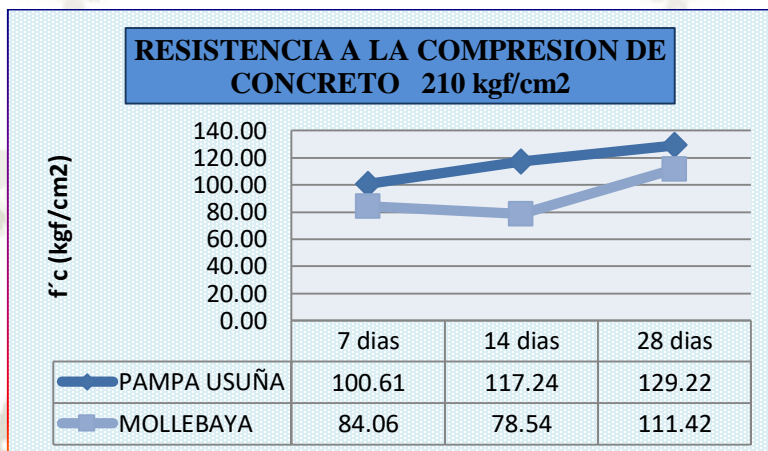


Figura N° 6.30: Resumen de Resistencia a la compresión de concreto de $f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$.
Fuente: Elaboración Propia

6.3.Evaluación de materiales y mano de obra de forma visual

La calidad de mano de obra se evaluó visualmente de forma cualitativa. Siendo el 12.5% de las viviendas encuestadas presentan una buena calidad en construcción, mientras que el 77.08% presenta una calidad regular y solo el 10.42% presenta mala calidad en cuanto mano de obra.

CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES	TOTAL	%
BUENA CALIDAD	6	12.50%
REGULAR CALIDAD	37	77.08%
MALA CALIDAD	5	10.42%
	48	100.00%

Tabla N° 6.29: Calidad de mano de obra y materiales de obra
Fuente: Elaboración propia

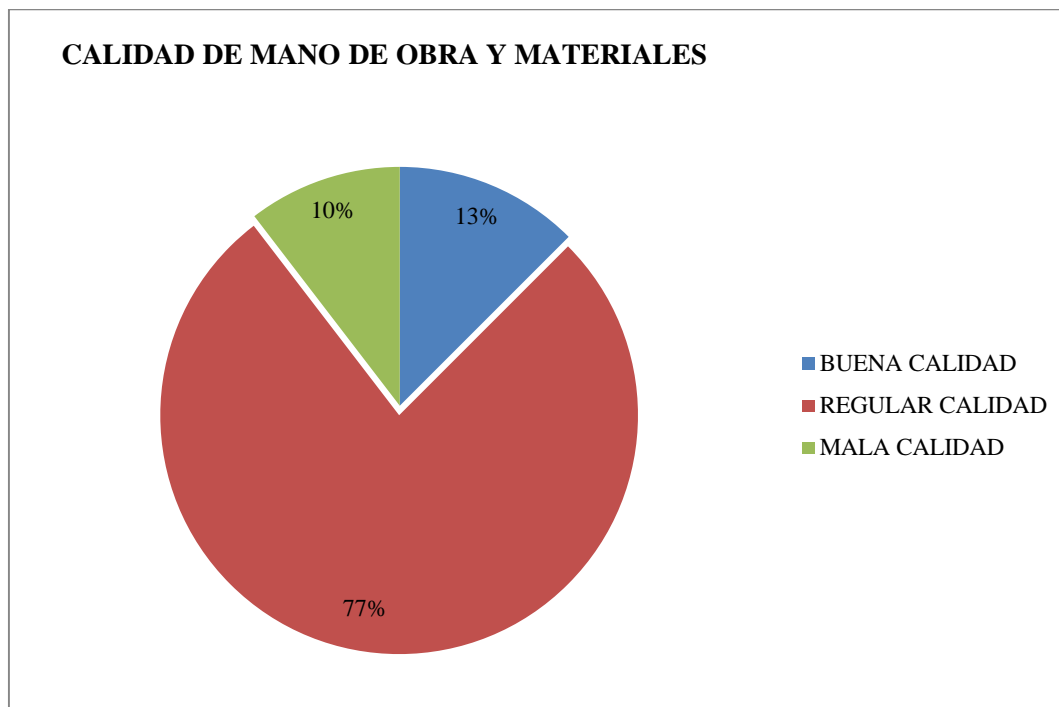
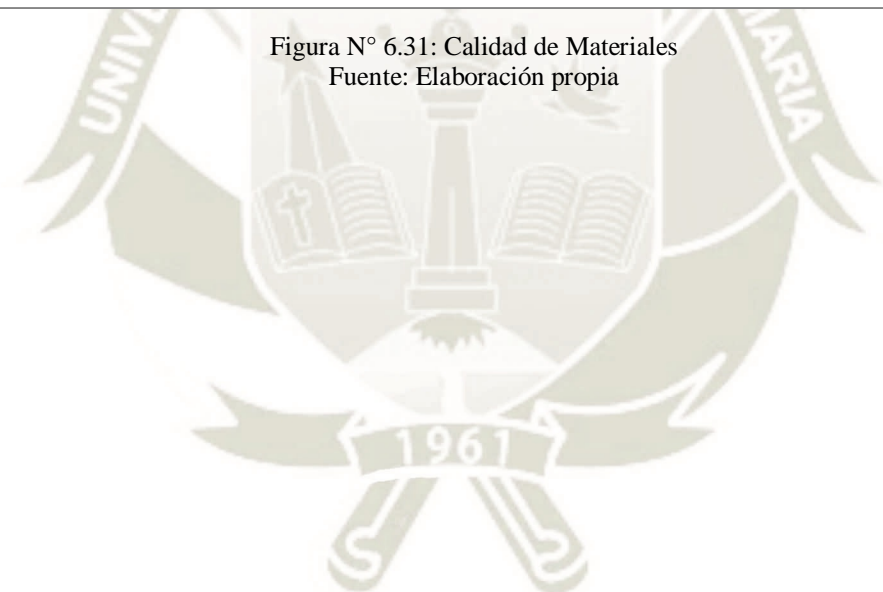


Figura N° 6.31: Calidad de Materiales
Fuente: Elaboración propia



Capítulo 7 : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS

La vulnerabilidad sísmica es el grado de daño que sufre una estructura durante un evento sísmico. Estas estructuras se pueden calificar en más o menos vulnerables.

El nivel de daño en la vivienda se da cuando la estructura presenta un mal diseño estructural y/o una mala construcción, es decir que al realizar la construcción se empleó materiales de baja calidad y mano de obra poco calificada.

Se conoce como elementos estructural a aquellas partes de la edificación encargadas de transmitir – sostener el peso de la edificación y su contenido así como las fuerzas que se transmite a la cimentación y de ahí al suelo. Estos elementos son: losa, columnas, vigas, la cimentación.

7.1 Ficha de reporte

En la ficha de reporte se realizó el cálculo de vulnerabilidad, la cual se diseñó para describir y procesar información detallada de la ficha de encuesta, así como también las características arquitectónicas, estructurales y constructivas de las viviendas investigadas.

7.1.1 Descripción de la ficha de información

Se encuentra dividida en las siguientes partes

7.1.1.1 Antecedentes

Se consideraron los datos tomados en la ficha de encuesta como:

- Ubicación de la vivienda
- Cantidad de habitantes
- Tipo de asesoramiento
- Secuencia constructiva

7.1.1.2 Aspectos técnicos

Se procesó los datos técnicos y las deficiencias presentes en las estructuras mencionadas en las fichas de encuesta.

Se observara las características físicas de los elementos estructurales

a) Muros de Ladrillo

Los muros deben contar con confinamiento para poder ser analizados como albañilería estructural. Si los muros presentan grietas debido a sismos previos, mala calidad de materiales y mano de obra deficiente. Se observara la clase de ladrillo según su proceso de fabricación, y se determinara el uso predominantemente en la vivienda.

Si la superficie de la columna presenta un deterioro, como desprendimientos del revestimiento, desgaste de las unidades de ladrillo o ausencia de juntas o disminución de espesor de estas.

b) Columnas

La resistencia del concreto ayuda a distinguir si el concreto usado es adecuado para la construcción en albañilería estructural.

El acero expuesto en columna, genera la corrosión del mismo.

El recubrimiento debe ser el adecuado entre el acero longitudinal y la superficie de la columna, para así proteger la estructura.

c) Juntas

El Espesor de juntas determina la calidad de la mano de obra, la habilidad de asentar ladrillos con un espesor de mortero parejo y de espesor ideal.

La calidad abrasiva del mortero, se determina mediante la composición de esta, la cual debe ser lo suficientemente dura para resistir la acción abrasiva del viento y el paso del tiempo.

El material del mortero es la pasta de asentamiento de cada unidad.

d) Aspecto estructural

Se citan algunos parámetros o particularidades que tienen un efecto amplificador de la vulnerabilidad sísmica

e) Aspecto social

Los pobladores deben tener una capacitación para proceder ante un sismo, se tomara las características que califican la organización, participación, programas educativos, capacitación, e información.

7.1.1.3 Fotografías

Se tomó fotografías, mostrando la fachada de la vivienda, vista lateral y los problemas estructurales más resaltantes de la vivienda encuestada.

7.2 Análisis sísmico (Norma E.030)

7.2.1 Verificación de la densidad de muros resistentes ante fuerzas sísmicas

Para realizar el análisis sísmico de las viviendas, se analizará la densidad de muros de albañilería confinada. Realizando una comparación de la densidad de muros existentes “Ae” con la densidad mínima de muros requerida “Ar”, para el comportamiento adecuado ante una fuerza sísmica “V” de 0,25g. La fuerza cortante actuante, entre el área de muros requerida debe ser menor que la sumatoria de las fuerzas cortantes resistentes de los muros dividida entre el área existente de muros. Se usará la ecuación (7.1) para verificar la densidad de muros.

$$\frac{V}{A_r} \leq \frac{\sum VR}{A_e} \dots (7.1)$$

Dónde:

V : Fuerza cortante basal actuante en kN.

VR : Fuerza de corte resistente de los muros en kN.

Ar : Área requerida en m².

Ae : Área existente de muros confinados en m² (RNE, 2016).

7.2.1.1 Fuerza basal

Según la norma E 0.30, La fuerza cortante en la base “V” de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente ecuación 7.2

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P \dots (7.2)$$

Dónde:

Z : Factor de zona.

U : Factor de uso que para viviendas.

S : Factor de suelo.

C : Factor de amplificación sísmica.

R : Factor de reducción por ductilidad.

P : Peso de la estructura en kN.

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125 \dots(7.3) \text{ (RNE, 2016)}$$

7.2.1.1.1 Factores de amplificación sísmica (C)

Según la Norma E.030, el valor de C se define por las siguientes expresiones

Si

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

$$T_p < T < T_l \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_l \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \times T_l}{T^2} \right)$$

TABLA N°4				
PERIODOS “T _P ” Y “T _L ”				
PERIODOS	PERIODO DE SUELO			
	S0	S1	S2	S3
T _P (S)	0.3	0.4	0.6	1
T _L (S)	3	2.5	2	1.6

Tabla N° 7.01: Peridos TP y TL
Fuente :Norma E.030 (RNE, 2016)

7.2.1.1.2 Período Fundamental de Vibración (T)

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Dónde:

$C_T = 35$ Para edificios cuyo elemento resistente en la dirección considerada sea únicamente:

Pórticos de concreto armado sin muros de corte

Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos sin arriostamiento.

$C_T = 45$ Para edificios cuyo elemento resistente en la dirección considerada sean:

Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.

Pórticos de acero arriostamiento.

$C_T = 60$ Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada (RNE, 2016).

7.2.1.1.3 Factor de zona (Z)



Tabla N° 1

FACTORES DE ZONA SISMICA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Tabla N° 7.02: Facto de zona sísmica "Z"
Fuente :Norma E.030 (RNE, 2016)

FIGURA N° 1

Figura N° 7.01: Zona sísmica del Perú
Fuente :Norma E.030

PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	3	VEINTIUN DISTRITOS
	AREQUIPA		
	CAYMA		
	CERRO COLORADO		
	CHARACATO		
	CHIGUATA		
	JACOBO HUNTER		
	JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO		
	MARIANO MELGAR		
	MIRAFLORES		
	MOLLEBAYA		
	PAUCARPATA		
	POCSI		
	QUEQUEÑA		
	SABANDIA		
	SACHACA		
SAN JUAN DE TARUCANI			
SOCABAYA			
TIABAYA			
YANAHUARA			
YURA			

Figura N° 7.02: Zona sísmica de Pocsi
Fuente :Norma E.030 (RNE, 2016)

7.2.1.1.4 Factor de Uso (U)

TABLA N°5 CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR U		
CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
A EDIFICACIONES ESENCIALES	A1: Establecimientos de salud....	VER NOTA 1
	A2: Edificaciones esenciales....	1.5
B EDIFICACIONES IMPORTANTES	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, estadios coliseos,...	1.3
C EDIFICACIONES COMUNES	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones....	1
D EDIFICACIONES TEMPORALES	Construcciones provisionales para depósitos, caseras y otros similares.	VER NOTA 2

Tabla N° 7.03: Categoría de las edificaciones y factor u
Fuente: Norma E0.30 (RNE, 2016)

7.2.1.1.5 Factor de suelo (S)

TABLA N°3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Tabla N° 7.04: Factor de suelo "S"
Fuente: NTP E.030 (RNE, 2016)

- Perfil Tipo S₀: Roca dura
- Perfil Tipo S₁: Roca o Suelos Muy Rígidos
- Perfil Tipo S₂: Suelos Intermedios
- Perfil Tipo S₃: Suelos Blandos
- Perfil Tipo S₄: Condiciones Excepcionales (RNE, 2016)

7.2.1.1.6 Estimación del Peso (P)

Según la norma E 0.30 la Estimación del Peso (P)

- a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.

- d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

Además también se puede calcular el peso de la estructura. Según Arango (2013), el peso de una vivienda se determinara en función del área techada del mismo, considerando que la vivienda < 500m², asumiendo que el peso se aproxime a 8 kN/m² para una vivienda de albañilería confinada (RNE, 2016).

El peso por m² de muro:

$$P = Att \times \gamma \dots(7.3)$$

Dónde:

Att : Suma de las áreas techadas de todos los pisos de la vivienda en m².

γ : Peso metrado en kN/m². (Según Arango $\gamma=8kN/m^2$)

P : Peso total de la estructura en kN.

7.2.1.2 Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas (R)

Según la norma 0.30 de sismoresistencia, el coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determinará como el producto del coeficiente R_0 (tabla N°7,norma E0.30) y los factores I_a , I_p para estructuras regulares las que en su configuración resistente a cargas laterales en este casos, el factor I_a o I_p será igual a 1,0 (RNE, 2016).

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

Donde:

R_0 : Coeficiente Básico de Reducción $R_0 = 3$, (norma E 0.30, Tabla N°7) (RNE, 2016)

I_a : Factor de Irregularidad estructural en altura $I_a = 1$ (norma E 0.30) (RNE, 2016)

I_p : Factor de Irregularidad estructural en planta $I_p = 1$ (norma E 0.30) (RNE, 2016)

7.2.1.3 Fuerza de corte (VR)

La fuerza de corte “VR” de los muros de albañilería, se calcula según la norma E0.70 de albañilería con la ecuación (7.4).

Para unidades de arcilla y de concreto

$$VR = (0.5 \times v'm \times \alpha \times t \times l + 0.23 \times Pg) \dots (7.4)$$

Dónde:

$v'm$: Resistencia característica a corte de la albañilería en kPa.
Para ladrillo de Fabricación artesanal $v'm = 510$ kPa (Tabla 9 RNE E.070)

α : Factor de reducción por esbeltez (varía entre $1/3 \leq \alpha \leq 1$)

t : Espesor del muro en análisis en m.

l : Longitud del muro en análisis en m.

Pg : Carga gravitacional de servicio más sobrecarga reducida en kN.

La situación más desfavorable, para que las viviendas no colapsen se da cuando la fuerza cortante sísmica sea igual a la fuerza cortante resistente de todos los muros existente de la Estructura, al despejar se obtendrá el área requerida mínima (RNE, 2016).

Entonces ambos términos son iguales, ecuación 7.5.

$$\frac{V}{Ar} = \frac{\sum VR}{Ae} \dots (7.5)$$

Despejando, se obtendrá el área requerida mínima.

$$Ar = \frac{V.Ae}{\sum VR} \quad (7.6)$$

Según la tesis “Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada”, para simplificar la fuerza de corte, se asumirá $0,23P_g = 0$ y $\alpha=1$ y que por ser para vivienda de uno y dos pisos, la esbeltez puede considerarse con el valor de 1 (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005).

VALORES DE α PARA MUROS DE VIVIENDAS DE UNO O DOS PISOS			
VIVIENDAS DE UN PISO		VIVIENDAS DE DOS PISOS	
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

Tabla N° 7.05: valores de α para muros de viviendas de uno o dos pisos.

Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005)

Si $0,23P/g = 0$ y $\alpha=1$, la ecuación 7.4, se reduce a la ecuación 7.7.

$$VR = 0.5 \times v'm \times t \times l \dots (7.7)$$

Reemplazaremos la ecuación 7.2, 7.3 y 7.7 en la ecuación 7.6.

$$Ar = \frac{V \cdot Ae}{\sum VR}$$

$$Ar = \frac{\left(\frac{ZUSC \times At \times \gamma}{R}\right) \cdot Ae}{(0.5 \times v'm \times \sum(t \times l))} \dots (7.8)$$

Reemplazamos los siguientes valores en la ecuación 7.8.

- $\sum(t \times l) = Ae$
- $Z=0.35$
- $U=1$
- $C=2.5$
- $S=1$
- $\gamma=8\text{kN/m}^2$
- $v'm = 510 \text{ kPa}$
- $R=3$

$$Ar = \frac{(Z \times S \times P)}{300}$$

$$Ar = \frac{(0.35 \times P)}{300}$$

Para determinar si las viviendas de albañilería confinada tienen una adecuada densidad de muros. Entre el área mínima requerida “Ar” puede ser calculada con la ecuación 7.8 y el área existente “Ae” se determinó del levantamiento realizado en la vivienda, determinando en las siguientes relaciones Ae/Ar establecidas son:

- Si $Ae/Ar \leq 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si $Ae/Ar \geq 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si $0.8 < Ae/Ar < 1$ entonces será necesario calcular al detalle la suma de fuerzas cortantes resistentes de cada muro de la vivienda ($\sum VR$) y el cortante actuante (V) (RNE, 2016).

7.2.2 Resistencia corte de los muros (VR)

$$VR = 0.5 \times v'm \times \alpha \times t \times l + 0.23 \times Pg \quad \dots(7.9)$$

VR : resistencia al corte de muros en kN

$v'm$: Resistencia a compresión diagonal de los muretes de albañilería en kPa.
Para ladrillo de Fabricación artesanal $v'm = 510$ kPa (Tabla 9 (RNE, 2016))

α : Factor de reducción por esbeltez varía entre $1/3 \leq \alpha \leq 1$

t : Espesor del muro en análisis en m.

l : Longitud del muro en análisis en m.

Pg : Carga gravitacional de servicio más sobrecarga reducida en kN.

7.2.2.1 Factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez(α)

$$\frac{1}{3} \leq \alpha = \frac{Ve.L}{Me} \leq 1 \dots(7.10)$$

Dónde:

Me :Momento producido en la base del muro en kN-m.

Ve : fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico en kN.

L : Longitud del muro en m.

❖ Para viviendas de un nivel

$$\alpha = \frac{Ve.L}{Me} = \frac{F_1.L}{F_1.h} = \frac{L}{h} \dots(7.11)$$

F_1 : Fuerza de inercia en kN.

h : Altura de entrepiso en m.

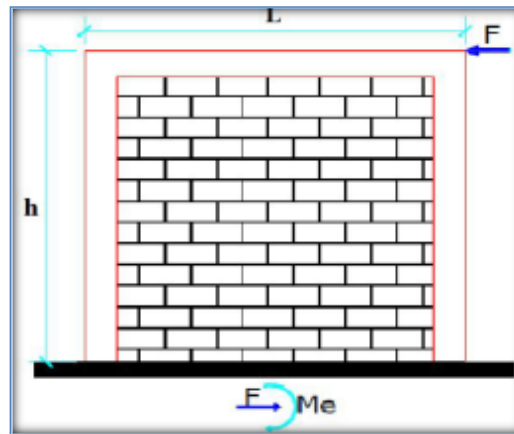


Figura N° 7.03: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de un piso
Fuente: Rogelio ,2015.

❖ Para viviendas de dos pisos

$$\alpha = \frac{Ve.L}{Me} = \frac{(F_1+F_2).L}{F_1.h+F_2.2h} \dots (7.12)$$

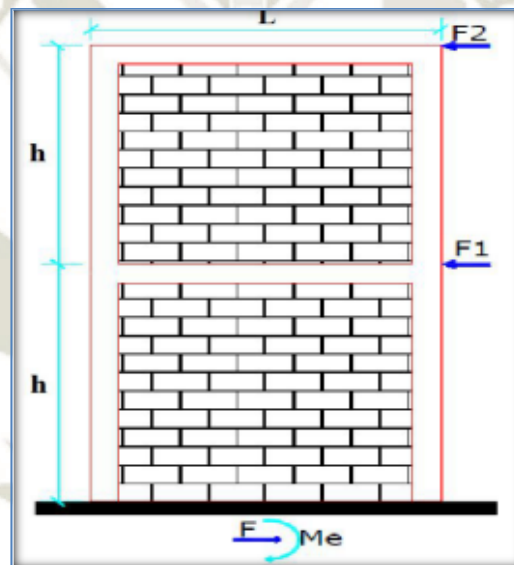


Figura N° 7.04: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de dos pisos
Fuente: Rogelio ,2015.

Según la tesis de Mosqueira ,2015. Para justificar la reducción de la ecuación de la fuerza de corte resistente VR de

$$VR = 0.5 \times v'm \times \alpha \times t \times l + 0.23 \times Pg \dots (7.9) \text{ (MOSQUEIRA \& TARQUEZ, 2005)}$$

$$VR = 0.5 \times v'm \times \alpha \times t \times l \dots (7.9^*) \text{ (MOSQUEIRA \& TARQUEZ, 2005)}$$

Tabla 4.02 Cálculo de la diferencia de valores entre las ecuaciones 4.4 y 4.6

L	Peso muro	Peso Viga	Peso Losa + acabados	Carga muerta (PD)	Carga viva (PL)	Pg = PD + 0.5 PL	VR	VR Aprox	Diferencia	Diferencia
m	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	%
3	40,5	5,4	3,8	49,7	1,9	50,7	94,3	114,8	-20,5	-17,8%
3,5	47,3	6,3	4,5	58,0	2,2	59,2	126,1	133,9	-7,8	-5,8%
3,8	51,3	6,8	4,9	63,0	2,4	64,2	147,3	145,4	2,0	1,4%
4	54,0	7,2	5,1	66,3	2,6	67,6	162,4	153,0	9,4	6,2%
4,5	60,8	8,1	5,8	74,6	2,9	76,1	189,6	172,1	17,5	10,2%

Según Mosqueira.2015 De la tabla 4.02 se observa que para muros con longitudes mayores a 3,8 m el valor de VR aproximado es menor que el valor verdadero. El único problema crítico se presenta para muros de 3 m de longitud. Pero se supone que no todos los muros de una vivienda son de 3 m de longitud, no todos son de 0,15 m de espesor y no todos son muros no portantes. Por lo tanto, la ecuación a, que utiliza la ecuación b del cálculo de VR aproximado, es una buena aproximación a la cantidad mínima de muros requerida para viviendas sismo resistentes (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005).”

Con el nuevo valor de VR/V se han establecido las siguientes relaciones:

- Si $VR/V < 0,93$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si $VR/V > 1,0$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si $0,93 < VR/V < 1,0$ entonces la vivienda tiene aceptable densidad de muros.

7.2.3 Estabilidad de muros al volteo

7.2.3.1 Momento actuante (Ma)

El momento actuante perpendicular al plano del muro (San Bartolomé, 1998) está dado por la siguiente expresión:

$$Ma = m.V.a^2...(7.13)$$

Dónde:

Ma : Momento actuante en kN - m/ml.

m : Coeficiente de momentos.

- a : Dimensión crítica en m.
- V : Carga sísmica perpendicular.

7.2.3.1.1 Coeficiente de momentos (m)

Los valores de los coeficientes de momentos m para cada valor de b/a según la norma E.070 de albañilería confinada.

TABLA 12									
VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS "m" Y DIMENSION CRITICA "a"									
CASO 1:		MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS							
a= Menor dimensión									
b/a=	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	α	
m=	0.0479	0.0627	0.0755	0.0862	0.0948	0.1017	0.1180	0.1250	
CASO 2:		MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS							
a=longitud del borde libre									
b/a=	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	α
m=	0.0600	0.0740	0.0870	0.0970	0.1060	0.1120	0.1280	0.1320	0.1330
CASO 3:		MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES							
a=	altura del muro								
m=	0.5								
CASO 4:		MURO EN VOLADIZO							
a=	altura del muro								
m=	0.5								

Tabla N° 7.06: Valores del coeficiente de momentos y dimensión crítica.
Fuente: Norma E.070 Albañilería confinada

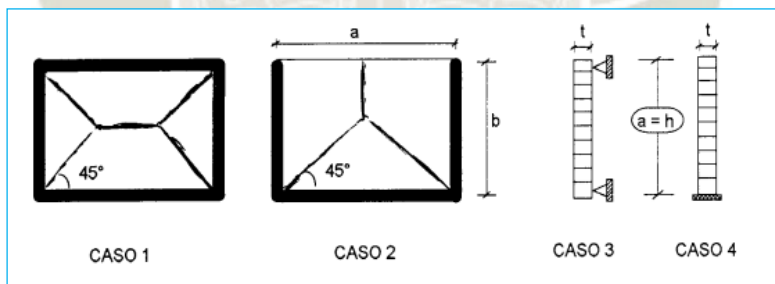


Figura N° 7.05: Casos de la Tabla N°7.7.
Fuente: comentarios de la Norma E.070 Albañilería confinada

7.2.3.1.2 Carga sísmica(V)

$$V = Z \times U \times C_1 \times P \dots (7.14)$$

Dónde:

- V : Carga sísmica que actúa durante un sismo en KN/m².
- Z : Factor de zona.
- U : Factor de uso (vivienda = 1).
- C1 : Coeficiente sísmico.

Parapetos	C1=1,3
Tabiques	C1=0.9
Cercos	C1=0.6

P : Peso del muro por unidad de área del plano del muro en kN/m².

7.2.3.1.3 Peso(P)

$$P = \gamma_m \times t \dots (7.15)$$

Dónde:

P : Peso en kN/m².

γ_m : Peso específico del muro en kN/m³.

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

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

t : Espesor del muro en m.

Reemplazamos la ecuación 7.14 en 7.13

$$M_a = m \cdot (Z \times U \times C_1 \times P) \cdot a^2 \dots (7.15)$$

7.2.3.1.4 El momento resistente a tracción (Mr)

El momento resistente a tracción por flexión (Mr) del muro; según la resistencia de materiales el esfuerzo máximo de un elemento sometido a flexión pura es:

$$\sigma_{max} = \frac{M_r \cdot c}{I} \dots (7.16)$$

Dónde:

σ_{max} : Esfuerzo por flexión en kN/m².

M_r : Momento resistente a tracción por flexión en kN-m.

c : Distancia del eje neutro a la fibra extrema en m.

I : Momento de inercia de superficie de la sección, paralela al eje del momento en m⁴.

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{c} \dots (7.17)$$

Dónde:

f_t : Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería (150 kN/m²) (Arango, 2002).

I : Momento de inercia de la sección del muro en m⁴.

c :Distancia del eje neutro a la fibra extrema de la sección en m.

Despejando la ecuación 7.17.

el momento de inercia (I) de la superficie para una longitud de un metro de muro, el momento resistente por metro de longitud de muro.

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{c}$$

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

$$M_r = 25 t^2$$

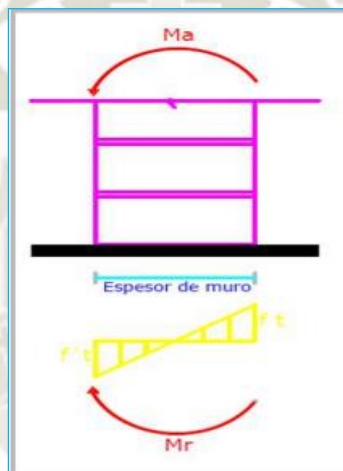


Figura N° 7.06: Momento resistente M_r en muro de albañilería

Fuente: Rogelio, 2015

Se realizara una comparación entre el momento actuante “ M_a ” y el momento resistente “ M_r ”

Los valores obtenidos de las ecuaciones

- 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 y fallara por volteo ante un sismo severo de 0.4 g (RNE, 2016).

7.3 Clasificación de vulnerabilidad sísmica

Estimación de la vulnerabilidad sísmica

Se conoce como vulnerabilidad estructural al grado de efecto dañino que pueden sufrir los elementos estructurales de una vivienda a consecuencia de un evento telúrico (VIZCONDE, 2004).

Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica se consideró lo siguiente:

- La densidad de muros.
- La calidad de la mano de obra
- La calidad de los materiales

Vulnerabilidad no estructural de la vivienda evaluada, se menciona que un estudio de vulnerabilidad no estructural representa los elementos que no forman parte de la estructura. Entendamos que al ocurrir un evento telúrico la vivienda puede quedar inhabilitada debido a colapsos de equipos o fallas de elementos arquitectónicos (VIZCONDE, 2004).

La estabilidad de muros al volteo para el caso de tabiques y parapetos.

Para establecer la vulnerabilidad sísmica, se establecieron los porcentajes de densidad de muros en un 60% debido a que este aspecto se evalúa de forma concreta y objetiva, la mano de obra y materiales con un 30% en la cual se evaluara de forma conjunta ya que la mano de obra está en función del tipo de material esta evaluación se realizara con un análisis visual, además de evaluar la Estabilidad de tabiques y parapetos con un 10% debido a tratarse un índice de carácter no estructural. El cual se muestra en la ecuación () según la tesis “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana-PUCP-2015” (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005).

VULNERABILIDAD					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)		Mano de obra y materiales (30%)		Tabiquería y parapetos (10%)	
Adecuado	1	Buena calidad	1	Todo estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todo inestables	3

Tabla N° 7.07: Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica
Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005).

ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD										
vulnerabilidad sísmica	=	0.6	x	densidad de muros	+ 0.3	x	mano de obra	+ 0.1	x	estabilidad de muros

Rango de la vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad sísmica	Rango
Baja	1 a 1,4
Media	1,5 a 2,1
Alta	2,2 a 3

Tabla N° 7.08: Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica
Fuente: Mosqueira, 2005

Parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SISMICA	Estructural						No estructural			Valor numérico
	Densidad (60%)			Calidad M.O. y materiales (30%)			Estabilidad de parapetos (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estables	Algunos estables	Inestables	
BAJA	X			X			X			1,0
	X			X				X		1,1
	X			X					X	1,2
	X				X		X			1,3
	X				X		X			1,4
MEDIA	X				X				X	1,5
	X					X	X			1,6
	X					X		X		1,7
	X					X			X	1,8
		X		X			X			1,6
		X		X				X		1,7
		X		X					X	1,8
		X			X		X			1,9
		X			X			X		2,0
		X			X				X	2,1
ALTA	X					X	X			2,2
	X					X		X		2,3
	X					X			X	2,4
			X	X			X			2,2
			X	X				X		2,3
			X	X					X	2,4
			X		X		X			2,5
			X		X			X		2,6
			X		X				X	2,7
			X			X	X			2,8
		X			X		X		2,9	
		X			X			X	3,0	

Tabla N° 7.09: Combinaciones de los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica
Fuente: Mosqueira, 2005

7.4 Procesamiento de datos

7.4.1 Procesamiento de datos ficha de encuesta

7.4.1.1 Datos generales del Encuestado

a) Población encuestada

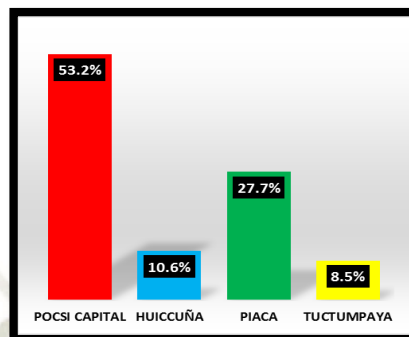


Figura N° 7.07: Porcentaje de Viviendas encuestadas de los diferentes anexos de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

Del total de Viviendas encuestadas más del 50% fueron del Anexo Pocsi Capital, esto se debe a que concentra la mayor parte de viviendas construidas de material noble, seguido del anexo Piaca que a pesar de ubicarse relativamente lejos de la carretera principal cuenta con más casas de albañilería confinada que Huicchuña que se encuentra a 3 minutos de Pocsi Capital.

7.4.1.2 Características Generales

a) Asesoría Técnica

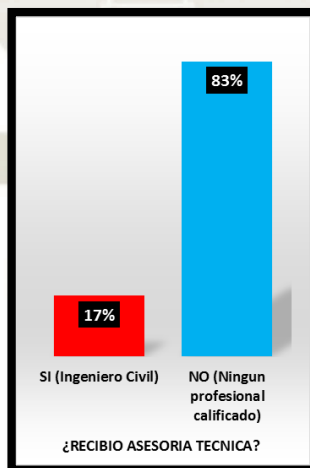


Figura N° 7.08: Porcentaje de viviendas que recibió asesoría técnica
Fuente: Elaboración Propia

El 83% de los habitantes del distrito de Pocsi no recibió ninguna asesoría técnica, el motivo común era el costo del asesoramiento ya que encarecería el costo de la construcción y en muchos casos para la opinión de los propietarios no era necesario ya que solo contaría con un

solo ambiente. El 17% de la Población que solicito el asesoramiento técnico de un profesional calificado lo hizo contratando a un Ingeniero Civil.

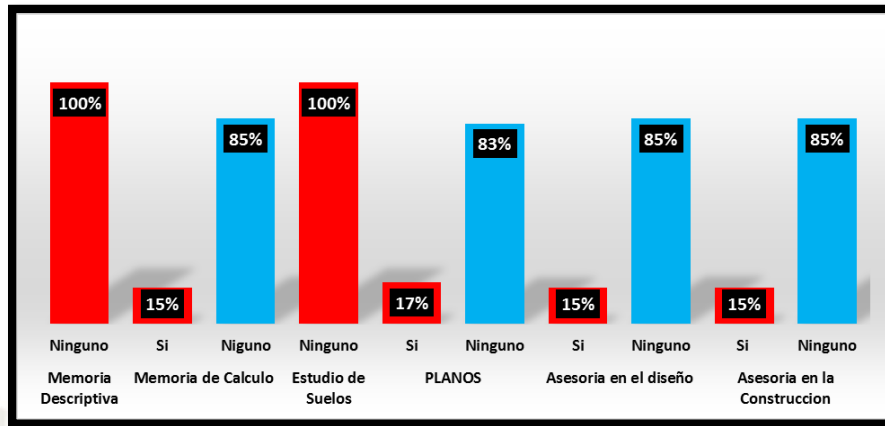


Figura N° 7.09: Porcentaje de Items que utilizaron en la construcción de las viviendas
Fuente: Elaboración Propia

Los planos y especificaciones indicarán las dimensiones y ubicación de todos los elementos estructurales, del acero de refuerzo, de las instalaciones sanitarias y eléctricas en los muros. (Norma E-070-Capítulo I-Artículo 2.1) (RNE, 2016). Solo el 17% de la población uso planos para la construcción de sus viviendas mientras que el 15% de la misma cuenta con memoria de cálculo y recibieron asesoría tanto en el diseño como en su construcción, una cifra alarmante ya que la zona donde se encuentran ubicadas las viviendas es altamente sísmica.

7.4.1.3 Característica Físicas De La Vivienda

a) Número de Pisos

Número de Pisos	Construidos	Proyectados
1	33	22
2	12	0

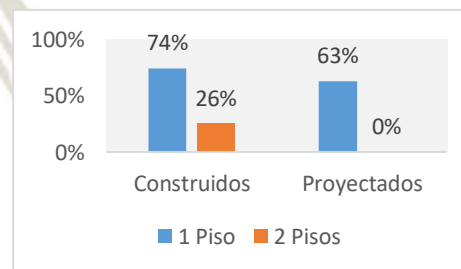


Figura N° 7.10: Porcentaje de Pisos construidos y proyectados a futuro en el distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el número de viviendas de un solo nivel es el 74% de toda la muestra contrastando con el 26% que ha edificado su vivienda de 2 Niveles. El 63% de las viviendas de un solo nivel

tienen proyectado construir un segundo nivel, caso contrario el 37% no planea hacerlo por motivos económicos, por vejez y también debido a que gran parte de este porcentaje de viviendas tiene un techo de calamina.

b) Daños de Sismo Anteriores

	Frecuencia	Porcentaje
Ningún daño observado	45	100

Tabla N° 7.10: Número de Viviendas que presentan algún daño por sismo.

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el 100% de las viviendas de albañilería confinada analizadas no presentan daños por sismo, esto debido que casi la totalidad de las viviendas incluidas en el estudio fueron edificadas después del sismo del 2001 y casi todas las viviendas no tienen una antigüedad mayor a los 20 años.

c) Peligros Naturales

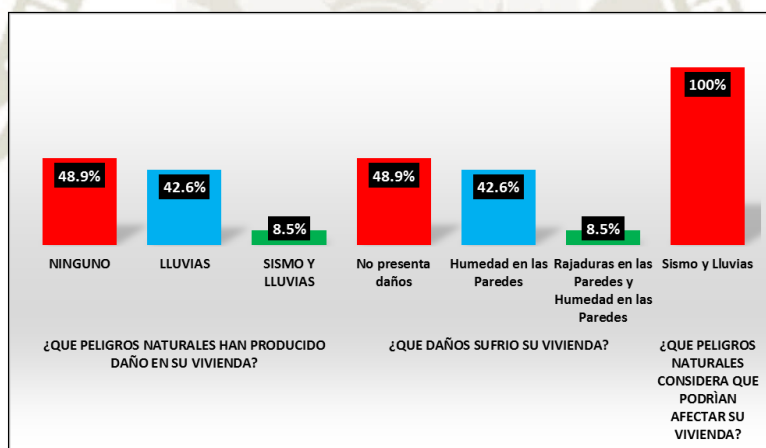


Figura N° 7.11: Peligros naturales que afectaron a la infraestructura de las viviendas

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que la mayor parte de la población se preocupa más por el factor climático que a un eventual movimiento telúrico, las lluvias al ser un fenómeno natural cíclico origina que los pobladores tomen más precaución, pues en años anteriores han ocasionado daños en la infraestructura de las viviendas del distrito.

7.4.1.4 Materiales de Construcción

Materiales Utilizados

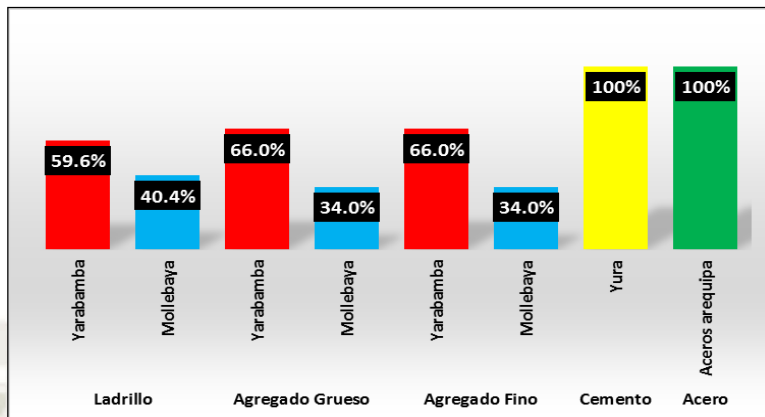


Figura N° 7.12: Materiales de construcción utilizados en el distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

El distrito de Pocsi carece de producción propia de materiales de construcción. En el caso de los ladrillo el distrito no tiene hornos que las fabriquen y en los agregados el uso es variado puesto que no hay una cantera actualmente en explotación teniendo que abastecerse de las canteras de Pampa Usuña y de Mollebaya que son las más cercanas al distrito.

7.4.1.5 Datos Técnicos

a) Tipo de pendiente y estabilización

Anexo	Pendiente		Total
	Media	Baja	
Pocsi Capital	11	13	24
Huicchuña	2	3	5
Piaca	12	0	12
Tuctumpaya	4	0	4
Total	29	16	45

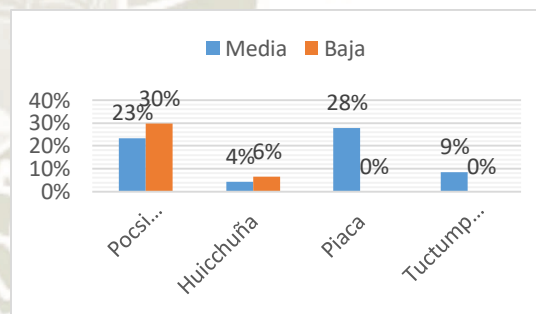


Figura N° 7.13: Tipos de Pendientes identificadas por anexos del distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

El distrito de Pocsi cuenta con una morfología muy accidentada, a pesar de esta característica, la mayor parte de las viviendas en el distrito de Pocsi se encuentran ubicadas en terreno con poca pendiente y las viviendas con pendiente media no hay necesidad de hacer obras de estabilización. El Anexo que reporta más ubicadas ubicadas en pendiente media es el anexo de Piaca con el 28% del total de viviendas.



Figura N° 7.14: Pendiente baja en el Anexo Huicchuña del distrito de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

b) Tipo de Suelo

El distrito registra un suelo homogéneo en el cual se identificó mediante el sistema de clasificación SUCS el tipo de suelo del distrito de Pocsi, siendo clasificado como gravas limosas (GM) y arenas limosas (SM), además de encontrar mantos rocosos o bolonería. Siendo la capa superficial una mixtura de suelos predominantemente granulares con presencia de finos. Mayor detalle de ver el Punto 2.3.

c) Características físicas de los muros de Albañilería

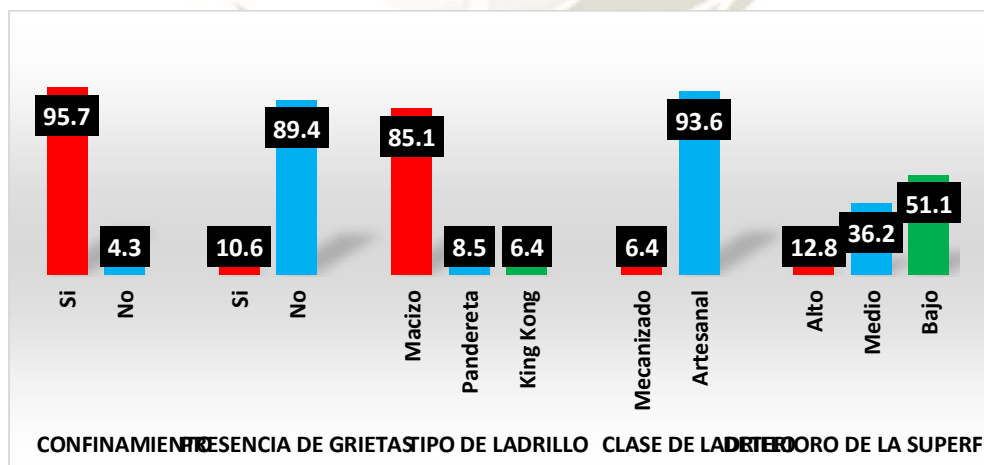


Figura N° 7.15: Características físicas de los muros de Ladrillo
Fuente: Elaboración Propia

Confinamiento de muros

Se identificó una vivienda que no cuenta con los elementos de confinamiento de muros de albañilería



Figura N° 7.16: La vivienda W-01 de Pocsi Capital no cuenta con elementos de arriestre
Elaboración Propia

Presencia de Grietas

Solo el 10.6% de la viviendas presentan grietas en los muros pero estas son superficiales. Gran parte de la viviendas analizadas carecen de tarrajeo para lo cual podemos observar que el 89.4% de la viviendas no presentan daños en los muros de albañilería.

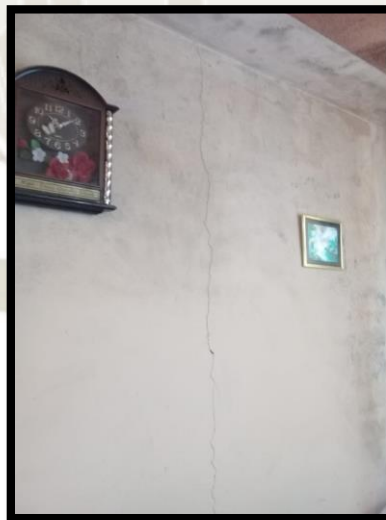


Figura N° 7.17: Presencia de grietas superficiales E-01 y E-02 Anexo Piaca
Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Ladrillo

El ladrillo comúnmente usado es el Ladrillo Macizo Artesanal ya que el 93.6% lo ha utilizado este tipo de ladrillo en la construcción de sus viviendas. Según en el artículo 5.3 (NTP E.030) nos habla sobre las limitaciones en el uso de este tipo de ladrillos que puede ser usada en la zona 3 para una vivienda de dos pisos como máximo (RNE, 2016).

Deterioro de la Superficie

Las unidades de albañilería de varias viviendas analizadas se encuentran deterioradas en diversos grados. El principal factor del deterioro de la superficie es el ambiente provocando que surjan en los casos más graves el surgimiento de hongos, moho y eflorescencia en las paredes debilitándolas y provocando a futuro la pérdida de sección. El 12.8% de viviendas sufren un deterioro alto de la superficie de las viviendas



Figura N° 7.18: Muro de albañilería con Alto deterioro en la superficie W-02 Anexo Piaca
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 7.19: Muro de Albañilería con Alto deterioro superficial R-04 Anexo Pocsi Capital
Fuente: Elaboración Propia

d) Características físicas de las columnas de confinamiento

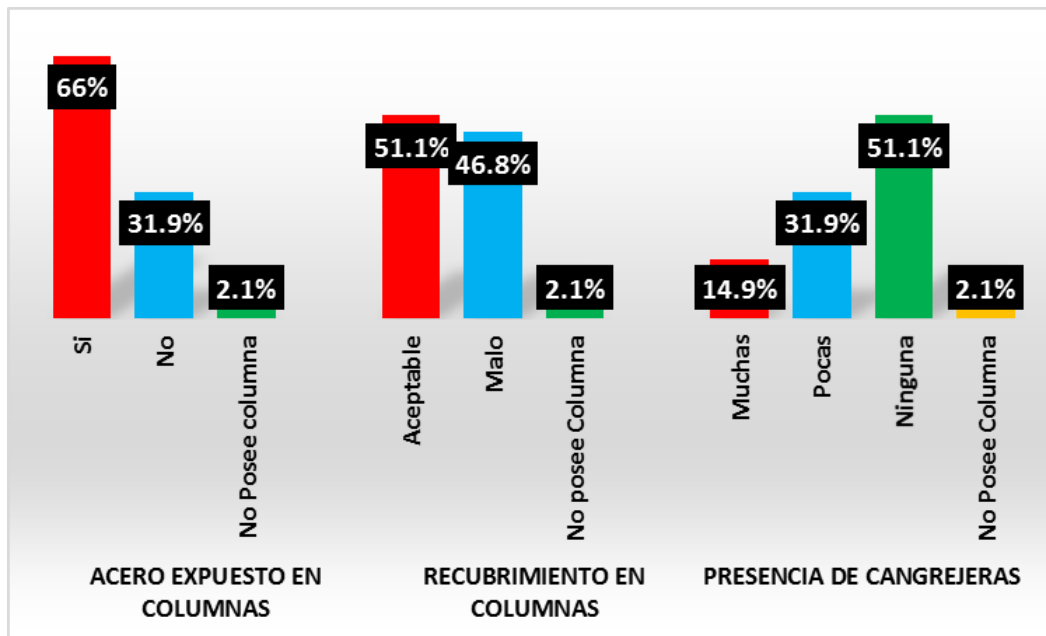


Figura N° 7.20: Características físicas de columnas de confinamiento

Fuente: Elaboración Propia

Acero expuesto en columna

El 66% las viviendas del distrito tienen el aceros de columnas expuesto, muchas se encuentran en estado de oxidación a pesar que la norma indica que el acero expuesto debe estar debidamente protegido para evitar la pérdida de sus propiedades.



Figura N° 7.21: Aceros de columnas expuestos y en proceso de oxidación vivienda O 10 Piaca

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 7.22: Aceros de columnas expuestos y en proceso de oxidación vivienda B5 Poci

Fuente: Elaboración Propia

Recubrimiento en columna

El recubrimiento es de 3 cm para columnas no tarrajeadas como mínimo, el 46,8% no cumple con estas especificaciones brindadas por norma.



Figura N° 7.23: Columnas no cumple con el recubrimiento mínimo vivienda: W1 Piaca
Fuente: Elaboración Propia

Cangrejas en columnas

El 47% de las viviendas en el distrito de Pocsi presentan cangrejas en sus columnas.



Figura N° 7.24: Columna vaciada con un Puntal de Madera Viviendas K-01 Pocsi
Fuente Elaboración Propia

Características Físicas de la Losa y Vigas de Confinamiento

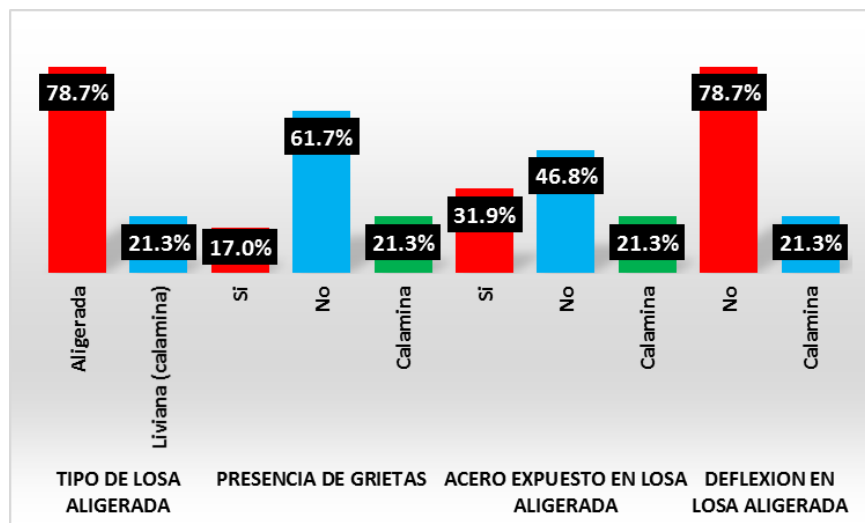


Figura N° 7.25: Características físicas de losa y viga de confinamiento
Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Losa

El 78.7% de las viviendas del Distrito de Pocsi son aligeradas contrastando el 21.3 % son Livianas (calaminas), estas al carecer de arrostramiento superior son altamente vulnerables a los movimientos sísmicos.



Figura N° 7.26: Losa Liviana (Calamina) en la vivienda en el Anexo Piaca T-15
Fuente: Elaboración Propia

Presencia de Grietas

Solo el 17% de las viviendas presentan grietas en la Losa, muchas de ellas pudieron ser ocasionadas por error constructivo como también por la humedad en temporadas de Lluvias.



Figura N° 7.27: Presencia de Grietas en la Losa vivienda K-01 Anexo Pocsi Capital
Fuente: Elaboración Propia

Acero expuesto en Losa Aligerada

Se observa que el 31.9% de las viviendas tienen el acero de Losa Aligerada expuesto, según los encuestados es para la ampliación de la vivienda a futuro.



Figura N° 7.28: Acero de losa aligerada expuesto en el Anexo Pocsi Capital K-01
Fuente : Elaboración Propia



Figura N° 7.29: Acero de losa aligerada expuesto En el Anexo Huicchuña H-11
Fuente: Elaboración Propia

Características Físicas de las Juntas

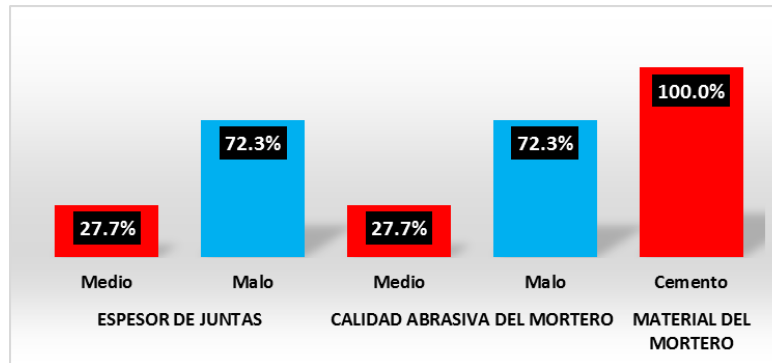


Figura N° 7.30: Características físicas en juntas en las viviendas de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

Espesor de Juntas

Las unidades de albañilería deben ser asentadas con mortero abarcando todas las juntas horizontales como verticales con un espesor mínimo de 10 mm y con un espesor máximo de 15 mm por norma. Un espesor de junta mayor a 2 cm hace que el muro portante se debilite sustancialmente y produzca una falla a futuro (RNE, 2016). A través de esta investigación, identificamos que ninguna vivienda cumple con los parámetros que la norma exige, el 27.7% de las viviendas tienen espesor de junta entre 15mm y 20 mm considerado como espesor medio y el 72.3% de las viviendas superan los 20 mm de espesor de juntas siendo un factor crítico durante un eventual movimiento telúrico.



Figura N° 7.31: Características físicas en juntas en las viviendas de Pocsi
Fuente: Elaboración Propia

Calidad abrasiva del Mortero

La calidad del mortero está definida por la resistencia que soporta y su capacidad para soportar la abrasión, ocasionada generalmente por la humedad y el desgaste. El 72.3% de las viviendas en el

distrito de Pocsi cuentan un mortero de pésima calidad ya que presentan desgaste en las juntas produciendo que las unidades de albañilería empiecen separarse de mortero, fraccionando la tabiquería produciendo una parcial pérdida de sección reduciendo su resistencia.



Figura N° 7.32: Baja calidad abrasiva del Mortero vivienda L-08 en el Anexo Pocsi Capital
Elaboración Propia

Aspectos Estructurales

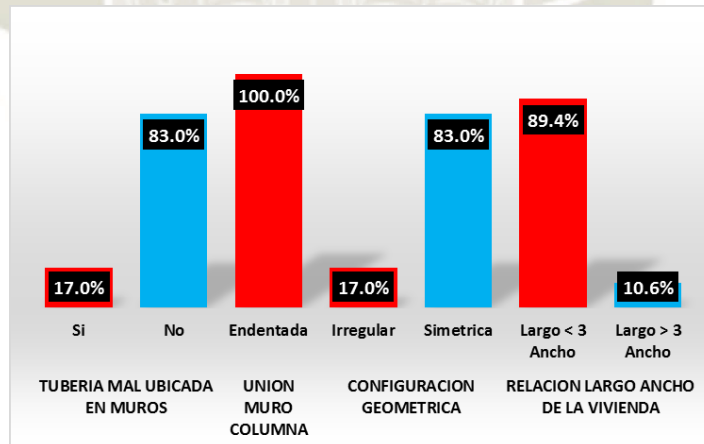


Figura N° 7.33: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Pocsi
Elaboración Propia

Tubería mal ubicada en muros

Según la Norma E-070-Capítulo 1 Artículo 2.6 Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc. sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro máximo 55 mm. En estos casos, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de la albañilería que luego se rellenarán con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. En todo caso, los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas (RNE, 2016). El 17% de las viviendas tienen mal ubicadas las tuberías en los muros coincidiendo con la descripción descrita anteriormente.

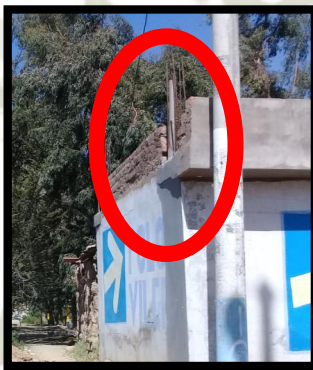


Figura N° 7.34: Tubería de desagüe mal ubicada
Anexo Poci Capital D-06
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 7.35: Tubería de agua mal ubicada
Anexo Piaca M11
Fuente: Elaboración Propia

Unión muro-columna

La Norma E-070 La longitud del diente no debe exceder los 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y de partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento (RNE, 2016). El 100% de las viviendas tiene la unión endentada entre los muros de albañilerías y las columnas de amarre no obstante ninguna casa cumple con lo establecido por la norma dado que en todas las viviendas la longitud de diente supera los 50 mm.

Las cargas que actúan en una vivienda de albañilería son elevadas, es sustancial que el muro de ladrillo y la columna de amarre estén fuertemente unidos, para que así ambos puedan soportar los efectos de estas fuerzas.



Figura N° 7.36: Unión Endentada Vivienda L-15 Pocsi Capital
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 7.37: Vivienda con una unión endentada mayor a 50 mm Q-01 Anexo Piaca
Fuente: Elaboración Propia

Configuración geométrica

La configuración geométrica de las edificaciones de albañilería deberá estar compuesto por muros dúctiles dispuestos en las direcciones principales del edificio, integrados por los diafragmas rígidos de formas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples puesto que las formas irregulares (T, L, H, Z, U) han mostrado tener mal comportamiento sísmico, por el hecho de que cada zona está sujeta a fuerzas de inercias que podrían actuar (SENCICO & SAN BARTOLOME, 2005). El 17.7% de las viviendas en Pocsi tienen una configuración geométrica irregular.

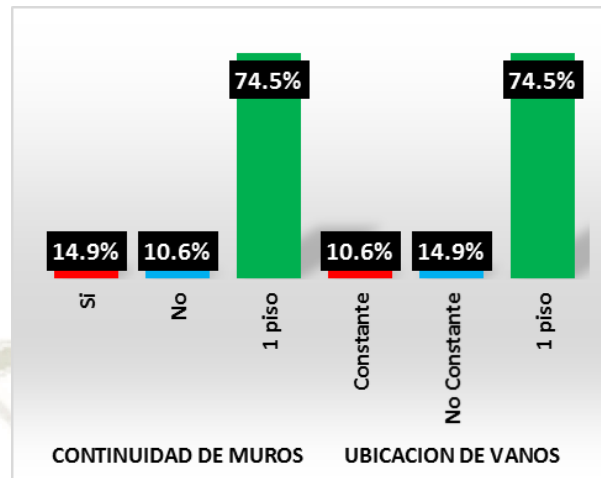


Figura N° 7.40: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci
Elaboración Propia

Ubicación de vanos

Se debe mantener una uniformidad en la ubicación de vanos según la Guía de Construcción y Mantenimiento de Viviendas de Albañilería, todo ello es preciso para asegurar una educada y uniforme transmisión de cargas. Solo el 10.6% de la viviendas tienen una adecuada ubicación de vanos.



Figura N° 7.41: Vanos ubicados en muro portante
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 7.42: No existe Continuidad en vanos ni de las puertas en el primer y segundo nivel
Fuente: Elaboración Propia

Continuidad de muros

La configuración de los edificios con diafragma rígido debe tender a lograr la regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación y además deberá tener continuidad vertical hasta la cimentación. (Norma E-070 Capítulo VI Artículo 15.3 y 17.b.) (RNE, 2016). Solo el 14.9% de la viviendas cumplen con lo dispuesto en la norma donde los muros portantes del 2 Nivel tienen continuidad hasta la cimentación.

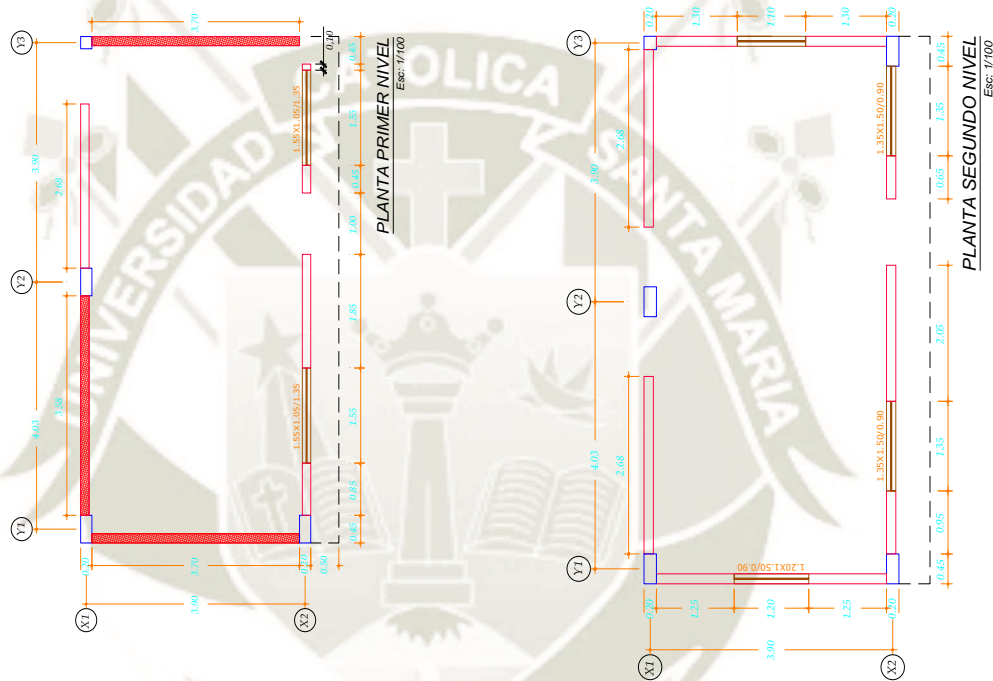


Figura N° 7.43: Vivienda L-03 en el Anexo Piaca Capital no presenta continuidad de Muros
Fuente: Elaboración Propia

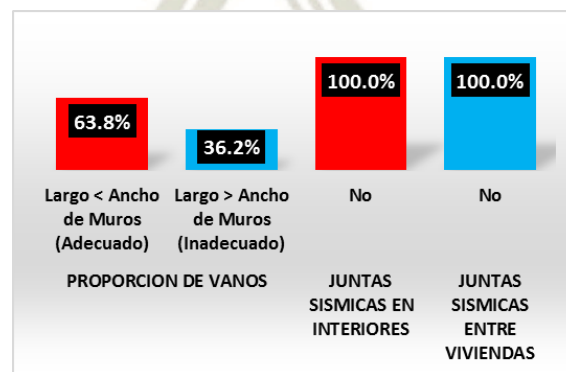


Figura N° 7.44: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci
Elaboración Propia

Proporción de Vanos

Según el Ingeniero Marcial Blondet no se deben construir los vanos a una longitud mayor a la mitad de la longitud del muro pues la excesiva dimensión de los vanos debilita los muros. El 36.3% de las viviendas no cumplen con esta recomendación exagerando en sus dimensiones ocupando todo el largo del muro de tabiquería.



Figura N° 7.45: Vanos con una longitud mayor a la mitad de la longitud del muro.
Elaboración Propia

Juntas sísmicas entre viviendas

La totalidad de las viviendas del distrito no cuenta con juntas sísmicas laterales entre viviendas, muchas de las estructuras recientes están colindando con muros de piedra y adobe, además también carecen de juntas sísmicas entre paredes internas para evitar su contacto y fallen por golpeteo durante un movimiento telúrico.

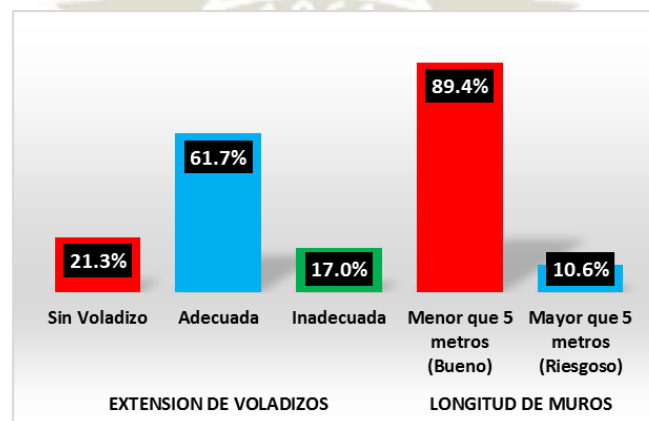


Figura N° 7.46: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci
Elaboración Propia

Extensión del voladizo

Según el Artículo 14.- Los voladizos tendrán las siguientes características:

- a) En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.
- b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0.50 m, a partir de 2.30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.
- c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

El 17% de las viviendas de Pocsi no cumple con la norma con una extensión mayor a 50 cm.



Figura N° 7.47: Voladizos sobre el retiro frontal mayores a 0.50 m
Elaboración Propia

Longitud de Muros

Según la Norma E.070 en el artículo 20.1.b se considerará muro portante confinado aquel en donde la distancia entre columna y columna sea de dos veces la distancia entre los elementos de arrioste horizontal y no mayor que 5.00 m. El 89.4% de viviendas cumple con lo establecido en la norma no obstante el 10.6% tenía por lo menos un muro de longitud mayor a los 5.00 m.

VULNERABILIDAD SISMICA												
ANEXO	Codigo de vivienda	Densidad de muros (60%)			Mano de obra y materiales (30%)			Estabilidad de muros (10%)			Vulnerabilidad sísmica	
		Adecuada	aceptable	Inadecuada	Buena calidad	Regular calidad	Mala calidad	Todo estables	Algunos estables	Todo inestables		
POCSI CAPITAL	PPC- 3			X		X			X		2.6	Alta
	PPC- 4			X		X			X		2.6	Alta
	PPC- 5	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 6	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 7			X		X			X		2.6	Alta
	PPC- 10	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 12	X			X			X			1	Baja
	PPC- 13	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 14	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 15			X		X			X		2.6	Alta
	PPC- 16	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 19			X		X		X			2.5	Alta
	PPC- 22	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 24	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 25	X				X			X		1.3	Baja
	PPC- 26	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 27			X		X			X		2.6	Alta
	PPC- 34	X				X		X			1.3	Baja
	PPC- 35	X				X			X		1.4	Baja
	PPC- 39			X		X			X		2.6	Alta
PPC- 40	X				X			X		1.4	Baja	
PPC- 41	X				X			X		1.4	Baja	
PPC- 44	X				X			X		1.4	Baja	
PPC- 46	X				X			X		1.4	Baja	
PIACA	PP- 7	X				X			X		1.4	Baja
	PP- 11	X			X			X			1	Baja
	PP- 24	X			X			X			1	Baja
	PP- 28	X				X			X		1.4	Baja
	PP- 29	X					X		X		1.7	Media
	PP- 33			X		X				X	2.7	Alta
	PP- 34	X				X			X		1.4	Baja
	PP- 37	X				X			X		1.4	Baja
	PP- 38	X			X				X		1.1	Baja
	PP- 41			X		X			X		2.6	Alta
PP- 46	X				X			X		1.4	Baja	
PP- 47			X		X			X		2.6	Alta	
HUICCHUNA	PH- 1	X					X		X		1.7	Media
	PH- 2			X		X				X	2.7	Alta
	PH- 3	X				X			X		1.4	Baja
	PH- 4	X				X			X		1.4	Baja
	PH- 5			X	X				X		2.3	Alta
TUCTUMPAYA	PT- 1			X		X			X		2.6	Alta
	PT- 2			X			X			X	3	Alta
	PT- 3			X		X			X		2.6	Alta
	PT- 4	X			X			X			1	Baja

Tabla N° 7.11: Resultados de vulnerabilidad sísmica
Fuente: Elaboración propia

VULNERABILIDAD SISMICA			
ANEXO	ALTA	MEDIA	BAJA
POCSI CAPITAL	29.17%	0.00%	70.83%
PIACA	12.50%	4.17%	33.33%
HUICCHUNA	8.33%	4.17%	8.33%
TUCTUMPAYA	12.50%	0.00%	4.17%

POCSI	33.33%	4.44%	62.22%
-------	--------	-------	--------

Tabla N° 7.12: Resultados de vulnerabilidad sísmica
Fuente: Elaboración propia

7.4.2.1 Calidad de Mano de obra y materiales

Se observa en la tabla N°7.13 y figura N°7.49, que la mayoría de viviendas encuestadas presenta una regular calidad en mano de obra y materiales.

CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES	TOTAL	%
BUENA CALIDAD	6	13.33%
REGULAR CALIDAD	36	80.00%
MALA CALIDAD	3	6.67%
	45	100.00%

Tabla N° 7.13: Calidad de mano de obra y materiales
Fuente: Elaboración propia

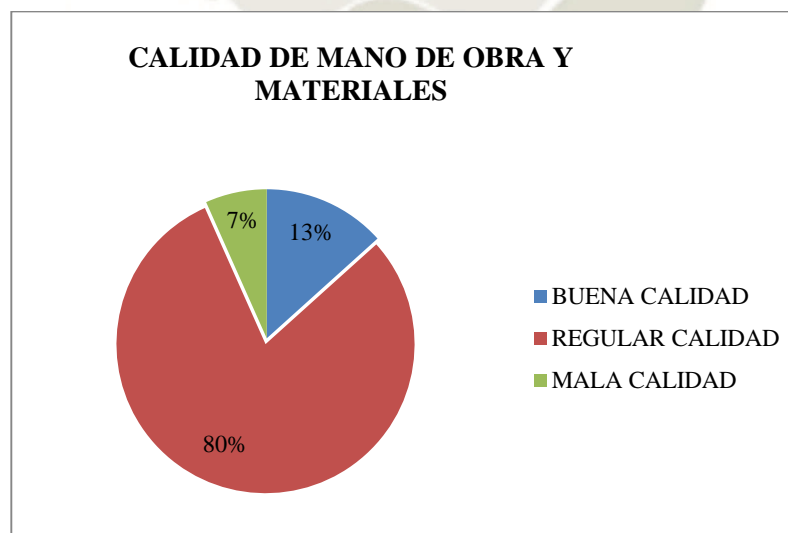


Figura N° 7.49: Calidad de mano de obra y materiales
Fuente: Elaboración propia

7.4.2.2 Densidad de muros

Al realizar el análisis de muros se concluyó que el 64.58 % presenta una adecuada densidad de muros, mientras que el 35.42% de viviendas encuestas tiene una inadecuada densidad.

DENSIDAD DE MUROS	TOTAL	%
ADECUADA	30	66.67%
ACEPTABLE	0	0.00%
INADECUADO	15	33.33%
	45	100.00%

Tabla N° 7.14: Densidad de muros
Fuente: Elaboración propia

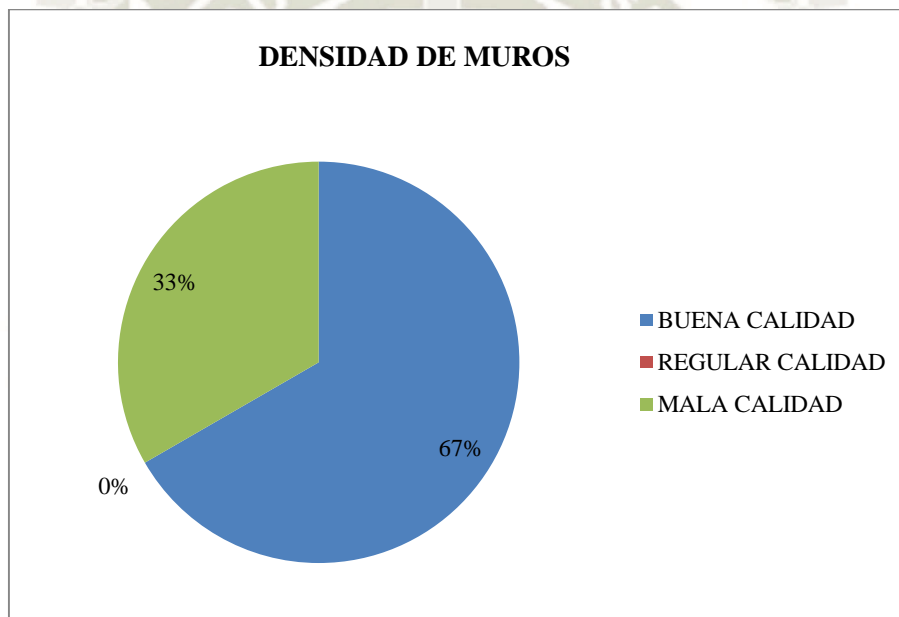


Figura N° 7.50: Densidad de muros.
Fuente: Elaboración propia

7.4.2.3 Estabilidad de muros

Al evaluar la estabilidad de muros se concluyó que solo 14.58% de las viviendas contiene muros estables, mientras que el 8.33% de las viviendas presenta en su totalidad de muros inestables

ESTABILIDAD DE	TOTAL	%
Todos estables	7	15.56%
Algunos estables	35	77.78%
Todos Inestables	3	6.67%
	45	100.00%

Tabla N° 7.15: Estabilidad de muros.
Fuente: Elaboración propia

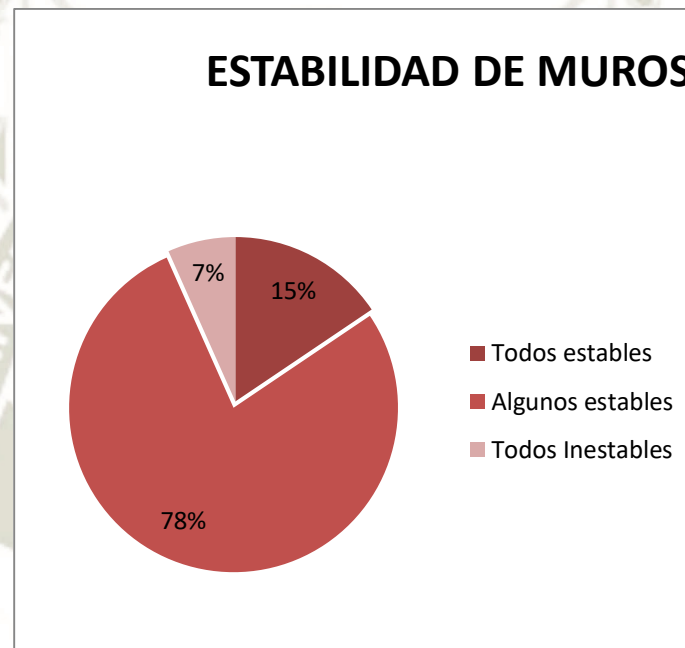


Figura N° 7.51: Estabilidad de muros
Fuente: Elaboración propia

7.4.3 Vulnerabilidad social

Según el Manual Básico para la estimación de riesgos en el capítulo 3 inciso 3.4 la Vulnerabilidad Social se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.

Se puede resumir en la siguiente frase citada por Wilches – Chaux: “El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada”. (D.M.C. - University of Wisconsin, 1986).

Mayor será la vulnerabilidad de una comunidad si su cohesión interna es pobre; es decir, si las relaciones que vinculan a los miembros de la misma y con el conglomerado social, no se afincan en sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito y que no existan formas organizativas que lleven esos sentimientos a acciones concretas.

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25 %	VM 26 a 50 %	VA 51 a 75 %	VMA 76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Tabla N° 7.16: Nivel de Vulnerabilidad Social
Fuente: Manual Básico para la estimación de Riesgos

7.4.3.1 Aspectos evaluativos

Organización

¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?

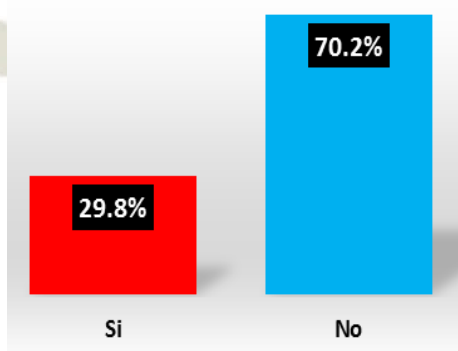


Figura N° 7.52: Porcentaje de viviendas con un lugar seguro dentro de sus viviendas
Elaboración Propia

El 70.2% Población del distrito de Pocsi se encuentra insegura dentro de su vivienda y no tiene indicado una zona segura donde permanecer en caso de Sismos.

NV: Vulnerabilidad Alta

¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con toda su localidad?

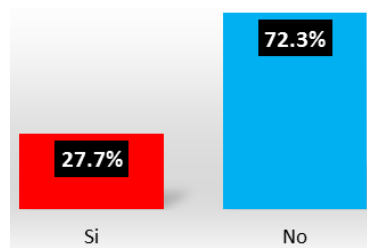


Figura N° 7.53: Porcentaje de los Pobladores que se encuentran organizados
Elaboración Propia

El 72.3% de la población encuestada no tiene conocimiento de planes de evacuación y mitigación de desastres naturales.

NV: Vulnerabilidad Alta

Participación

¿Realiza trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?

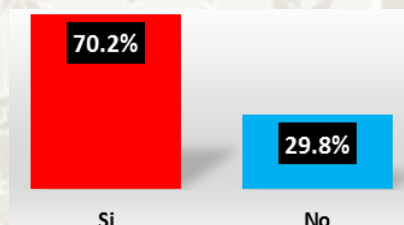


Figura N° 7.54: Porcentaje de la población encuestada que realiza trabajos comunitarios
Elaboración Propia

El 70,2% de los pobladores trabajan en comunidad, se interrelacionan y tienen comunicación constante entre ellos sin embargo existen algunas fricciones.

NV: Vulnerabilidad Media

¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?

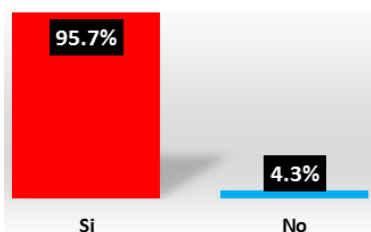


Figura N° 7.55: Porcentaje de la población encuestada dispuesta a trabajar en comunidad
Fuente: Elaboración Propia

La población de Pocsi está dispuesta a participar en grupo casi en su totalidad ante un eventual desastre natural, por lo cual indica una fuerte relación como comunidad.

NV: Vulnerabilidad Baja

¿Cómo calificaría su relación con las Instituciones del Estado?

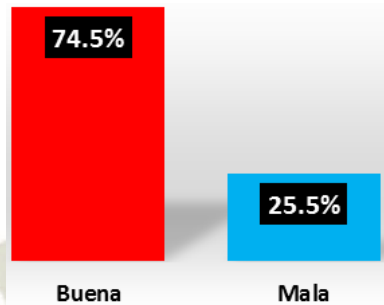


Figura N° 7.56: Porcentaje de la población según el grado de afinidad con la municipalidad
Elaboración Propia

Gran Porcentaje de la población tiene una opinión favorable de la municipalidad llegando al 74.5%, el 25.5% tuvo desacuerdos con la anterior gestión por malos procesos administrativos.

Nv: Vulnerabilidad Media

Programas educativos

¿Usted está preparado para afrontar un desastre?

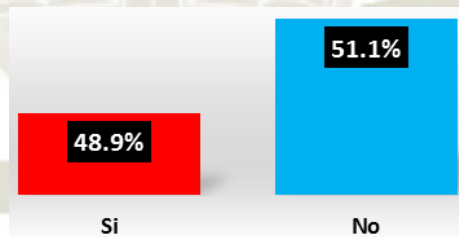


Figura N° 7.57: Porcentaje de la población encuestada prepara un eventual desastre natural
Elaboración Propia

La mitad de la población sabe qué acciones tomar en caso de un desastre natural, como los posibles planes de evacuación.

NV: Vulnerabilidad Media

¿De cuántos simulacros se informa anualmente?

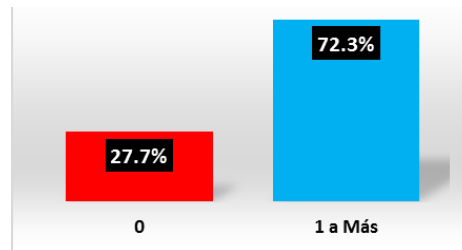


Figura N° 7.58: Porcentaje de la población informada sobre la fecha de los simulacros
Fuente: Elaboración Propia

El 72.3% de la población se informa de simulacros organizados por Defensa Civil e INDECI.

NV: Vulnerabilidad Media

¿En cuántos simulacros participo?

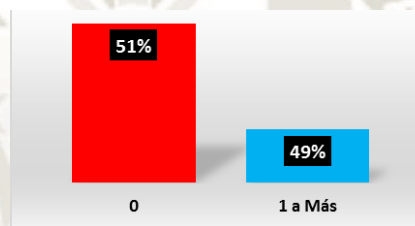


Figura N° 7.59: Porcentaje de la población que ha participado en algún simulacro de sismo.
Fuente: Elaboración Propia

Menos de la mitad de la población participa activamente en simulacros y planes de evacuación lo que nos indica una débil relación con los entes estatales.

NV: Vulnerabilidad Alta

Capacitación

¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio o defensa civil?

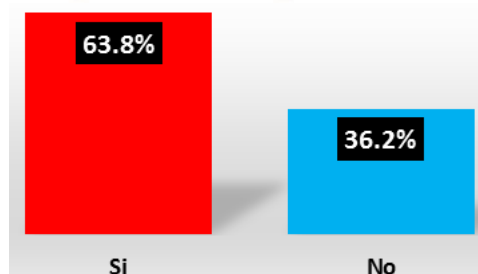


Figura N° 7.60: Aspectos estructurales analizados en las viviendas del distrito de Posci
Fuente: Elaboración Propia

El 61.7% de la población no participa en las charlas sobre prevención en caso de un desastre naturales, la mayoría prefiere dedicarse a su labores diarias.

NV: Vulnerabilidad Alta

¿Conoce de la Mochila de Emergencia?

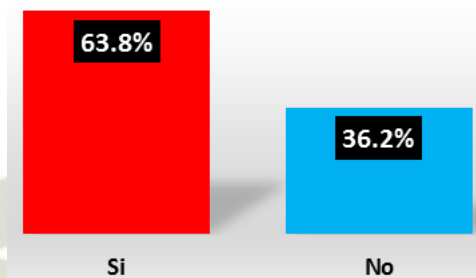


Figura N° 7.61: Porcentaje de la Población con conocimiento sobre la mochila de emergencia
Fuente: Elaboración Propia

EL 63.8% de la población conoce que es y contiene una mochila de Emergencia, solo los pobladores de mayor edad ignoran de ella.

NV: Vulnerabilidad Media

¿Cuenta con una mochila de Emergencia?

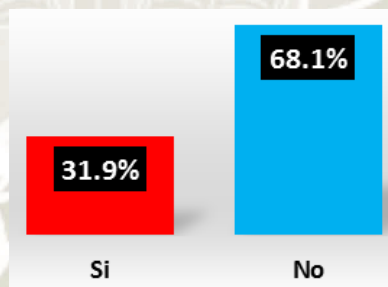


Figura N° 7.62: Porcentaje de la Población que cuenta con una mochila de Emergencia
Fuente: Elaboración Propia

Solo el 31.9% de la población considera que es necesario contar con una mochila de emergencia, se tienen la plena seguridad de que el estado tiene que brindarles la ayuda de forma inmediata.

NV: Vulnerabilidad Alta

Capítulo 8 : ERRORES CONCEPTUALES

Después de evaluar la calidad constructiva y determinar el grado de vulnerabilidad, en el siguiente capítulo se explicara y evidenciara los errores, como en ubicación de viviendas, concepción estructural y ejecución de construcción en el diseño, esto para determinar las características usadas y dar soluciones tomando en cuenta los principios básicos de la albañilería estructural y además de analizar la calidad de la mano de obra y materiales empleados en la construcción de viviendas.

8.1 Errores de ubicación de las viviendas

Problemas de Ubicación de las Viviendas

Las viviendas del distrito de Pocsi fueron edificadas sin considerar las características del suelo. En la consulta ninguno de los propietarios afirmo haber hecho un estudio de suelos para verificar la resistencia del suelo, si era estable o inestable o si existe la posibilidad del deslizamiento.

Viviendas en zonas de pendiente media

La zona del Distrito de Pocsi existen pendientes no muy pronunciadas generadas por el espacio geográfico donde se sitúan las viviendas. Los pobladores no construyen sus viviendas en las laderas de los cerros aledaños porque se encuentran a una considerable distancia de cada uno los anexos por lo que no es necesario hacer obras de estabilización del terreno.

Humedad en muros

Se identificó a las viviendas con un alto deterioro en la superficie de los muros, a varias de ellas se les detectó la presencia moho y hongos en expansión en sus muros. Esto se produce por la presencia de humedad proveniente del exterior de la vivienda que penetra a la tabiquería que, por mala calidad constructiva, no fueron impermeabilizados adecuadamente teniendo como consecuencia la pérdida de sección.

8.2 Errores en la Concepción Estructural

El 83% de las viviendas construidas en el distrito no tuvieron ningún tipo de asesoramiento, muchos de los propietarios de las viviendas encuestadas mostraban poco intereses sobre la correcta forma de construcción de la vivienda como dicta la norma de construcción, muchas de ellas por desconocimiento edificaron sus viviendas con el asesoramiento del maestro de obra de la zona en base a los requerimientos de los propietarios no obstante en otros casos los propietarios auto edificaron sus viviendas por que no contaban con los recursos económicos para contratar un

profesional calificado, solo el 17% cuenta con planos, memoria de cálculo y demás elaborados por ingenieros civiles y técnicos en ingeniería civil.

Viviendas de Losa Liviana sin viga de confinamiento

Se observa que el 21.3% de la viviendas ha sido edificada con una losa Liviana (calamina), la mayoría de este tipo de viviendas no cuenta con un adecuado arrostramiento de los muros de albañilería, es decir no contaban con viga solera que confinara completamente este tipo de muro. Los muros de albañilería confinada deben contar con todos los elementos de confinamiento ya que permiten ductilizar al muro y ayudan a controlar las grietas que se pudieran producir en estos. Muchos pobladores omiten la construcción de vigas soleras por costos y deciden construir dos o tres hileras más de ladrillos para dar desnivel a la losa liviana. Las viviendas con coberturas metálicas livianas no generan peso, por lo tanto no cuentan con muros portantes.

Ladrillos de baja calidad

Los ladrillos empleados para la construcción de las viviendas del distrito son principalmente macizos artesanales y en casos específicos semi-industriales. Estos Ladrillos son de baja calidad fabricados por mano de obra no calificada y el proceso de cocción de los mismos no es uniforme. Como consecuencia estas unidades de albañilería no presentan uniformidad en sus dimensiones presentando en muchos casos concavidad y convexidad exageradas, salinidad, alabeo y el color de los mismos no es uniforme, además que este tipo de ladrillos artesanales suele presentar baja resistencia a la compresión y al corte. La totalidad de los ladrillos artesanales utilizados por la población de Pocsi fueron adquiridos de hornos artesanales ubicados en los distritos colindantes como Yarabamba y Mollebaya.

Muros portantes de albañilería tubular.

Se identificó que el 8.5% de las viviendas encuestada tienen muros portantes de albañilería tubular o pandereta en el primer nivel y en el segundo. Estos tipos de ladrillos se usan comúnmente en la construcción de muros por su fácil accesibilidad y para disminuir su peso, no obstante los ladrillos pandereta presentan un tipo de falla frágil y repentino, es común que este tipo de ladrillos fallen en un lapso de tiempo muy corto ante la aparición de las primeras grietas además que el amarre

defectuoso y ante un eventual movimiento telúrico tendría poca resistencia a la compresión y al corte.

Viviendas sin junta sísmica

Este es un problema generalizado en el distrito del Pocsi. El 100% de las viviendas carecen de juntas sísmicas y que muchos de los pobladores del distrito no toman en consideración por desconocimiento y falta de asesoramiento. Durante un evento sísmico, dos edificios o dos partes de un edificio pueden llegar a chocar entre sí, las respuestas de los mismos frente al sismo en cuestión son distintas, esto sucede porque las viviendas son de diferentes alturas, de grandes diferencias en la concentración de masa y estas fallen por golpeteo. Esto puede pasar si no se dejan juntas sísmicas, que son los espacios vacíos entre las viviendas que permiten el libre movimiento de las estructuras no obstante todas viviendas carecen de juntas sísmicas.

Vanos de una extensa longitud

Los vanos del 36% de las viviendas analizadas poseen vanos mayores a la mitad de la longitud de muro lo que indica una disminución a la resistencia del muro

Capítulo 9 : REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

En el presente capítulo se propondrán soluciones de cómo reducir la vulnerabilidad sísmica, previniendo los posibles daños que sufrirán la vivienda ante la presencia de un sismo.

Las viviendas al ser construidas sin ninguna asesoría profesional, presentan deficiencias en las configuraciones estructurales y la falta de elementos de confinamiento, que generan fallas graves, que en muchos casos ocasiona colapsos.

9.1 Reducción de vulnerabilidad en viviendas construidas

9.1.1 Corrección de densidad de muros

Al realizar el análisis de densidad de muros, se determinó que la densidad de muros es inadecuada. Debido a la ausencia de muros en alguna de la dirección, ya sea en “x” o “y”

La solución tradicional para el problema se ha resuelto adicionando muros estratégicamente ubicados, de tal manera que la construcción mejora su comportamiento sísmico en ambas direcciones de la edificación.

9.1.2 Confinamiento de parapetos y muros

Al realizar un análisis visual en los parapetos presentes en las viviendas se observó la carencia de elemento de confinamiento vertical y horizontal.

Así como también se realizó un análisis visual de los muros en voladizo y ubicados en niveles superiores, para una solución se debe insertar columnas que deben ser ancladas en los elementos de confinamiento horizontal superior e inferior.



Figura N° 9.01: Inserción de columnas
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 9.02: Inserción de columnas
Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Protección del acero de columnas de futura ampliación vertical

El acero presente en las columnas, que se encuentra expuesto al intemperismo, debido a futuras ampliaciones de la vivienda ,dejando expuesto longitud de acero de las columnas provenientes de piso inferiores, el cual no está protegido .

Se propone envolver las barras con papel o polietileno, luego encofrar y llenar con concreto pobre de proporción 1:16 (cemento: hormigón) con un recubrimiento mínimo de 2.5 cm

9.1.4 Construcciones ubicadas en las partes altas de la ciudad.

Uno de los problemas que presentan las viviendas con alta vulnerabilidad sísmica, es la ubicación en zonas con pendiente alta, la ubicación en esta condición genera empuje del terreno en zonas donde se ha procedido a cortar el terreno antes de construir la vivienda, así como también la humedad en muros producida por filtración de aguas.

Las soluciones pueden ser las siguientes:

- Respecto al empuje de tierras es necesario construir muros de contención, de preferencia de concreto armado el cual debe contener aditivos antisalitre y antihumedad.
- Respecto a la humedad presente en muros, se puede construir un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales entre muros colindante contiguas.

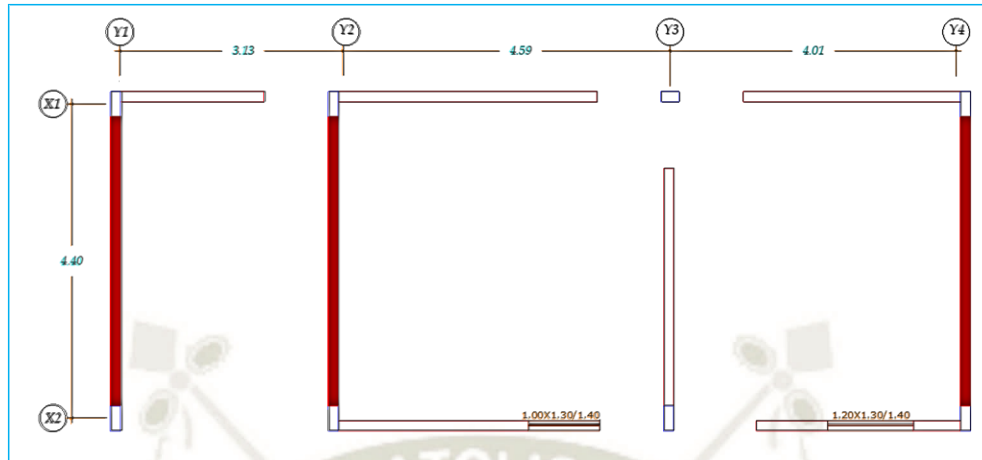


Figura N° 9.03: Planta de primer nivel, original
Fuente: elaboración propia

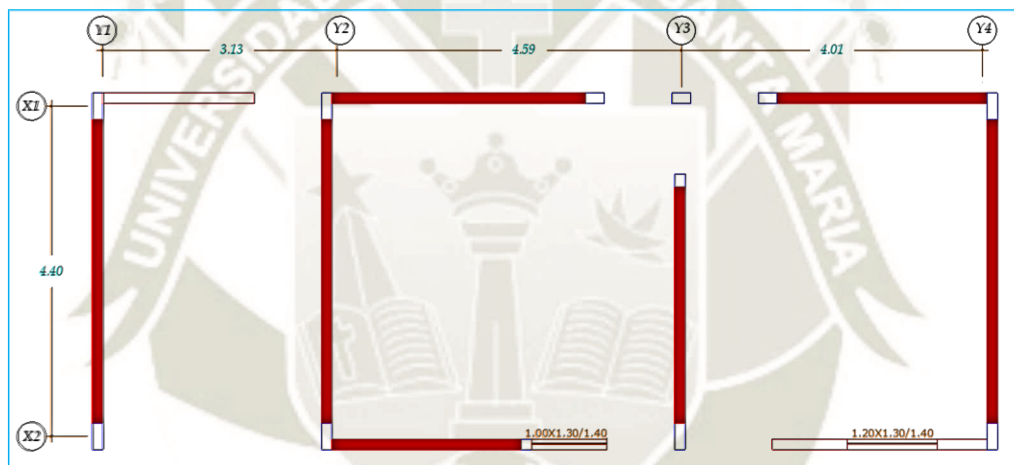


Figura N° 9.04: Planta de primer nivel, reforzado.
Fuente: elaboración propia

9.2 Reforzamiento de viviendas

Una forma de reducir la vulnerabilidad sísmica es reforzar las viviendas para que la estructura mejore su capacidad resistente y carga, de tal forma permite prevenir y disminuir la vulnerabilidad.

9.2.1 Costura de grietas

Se debe reparar las grietas presentes en los muros, y en algunos casos se debe reforzar aplicando una técnica de costura de grietas realizando lo siguiente:

- Realizar una ranura usando un taladro, la cual debe tener una longitud de 1 metro y también debe interceptar con la grieta con un ángulo entre 45° y 90° .

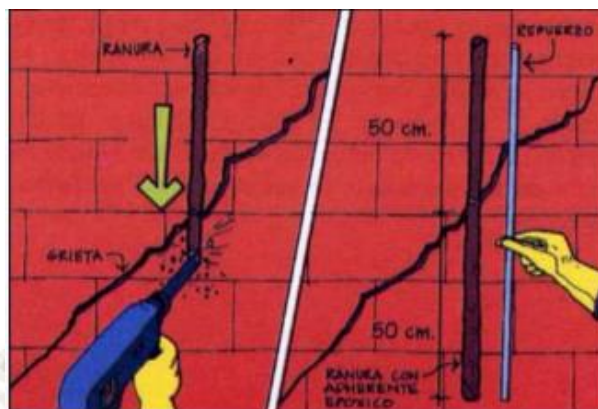


Figura N° 9.05: procedimiento de costura de grietas
Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005)

- Deben limpiarse las ranuras con aire comprimido y cepillo.
- Aplicar resina epóxica en la ranura.
- Colocar una varilla de ½" con longitud 1 m en la ranura.
- Sellar la ranura, debe ser sellada con epóxico fijando el acero totalmente en el muro.



Figura N° 9.06: Reforzamiento del muro
Fuente: AIS, 2002

- Después de colocar el acero de refuerzo en la ranura este debe quedarse inmóvil para evitar perder la adherencia con el epóxico.

9.2.2 Reforzamiento con malla electro soldada

Se puede realizar un reforzamiento con malla electro soldada aun si la estructura no presenta daños, la cual está compuesta por varilla de acero corrugado de 4.5 mm de diámetro, espaciado a 15 cm. Esta malla puede adquirirse en planchas de 2,4 x 5,0 m.

Se seguirá el siguiente procedimiento:

- Picar y limpiar las fisuras gruesas de los muros.

- Humedecer y rellenar las fisuras con mortero de proporción 1:3 (cemento: arena).



Figura N° 9.07: Rellenar las fisuras de muro.
Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005)

- Los ladrillos que estén triturados deben ser reemplazados por concreto simple de proporción 1:5 (cemento: hormigón)
- Si la unión entre viga y columna tiene daños, el concreto debe ser reemplazado por otro de similar característica.



Figura N° 9.08: unión de viga columna
Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005)

- Pañetar al muro con un mortero de proporción 1:4 (cemento-arena gruesa).

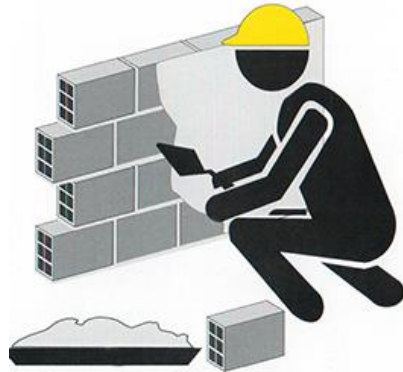


Figura N° 9.09: Pañetar muro
Fuente: (MOSQUEIRA & TARQUEZ, 2005)

- Perforar el muro con un cincel de $\frac{1}{4}$ " cada 45 cm. para interconectar las mallas Electro soldadas.
- Se debe limpiar con aire comprimido las perforaciones realizadas con el cincel.
- Colocar las mallas a ambos lados del muro y conectándolas con alambres #8. El cual tiene que ser amarrado con alambre #16 contra los nudos de la malla.
- Rellenar las perforaciones con lechada de cemento y tarrajear el muro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La vulnerabilidad sísmica en el distrito de Pocsi es alta, se pudo observar que las viviendas de albañilería confinada están mal construidas debido a la deficiente calidad de manos de obra y materiales, pero al no ser construcciones de grandes dimensiones es decir en su mayoría viviendas de un solo nivel y de un solo ambiente, disminuyendo así la vulnerabilidad presente en estas.

1.1.Las unidades de albañilería usadas en la construcción de viviendas, tienen una alta absorción y variabilidad dimensional, debido a la poca uniformidad de la cocción de las unidades de albañilería de origen artesanal.

1.2.Al analizar la calidad de mano de obra y materiales se concluyó que el 80% cuenta con una regular calidad, mientras que el 13.33% presenta una buena calidad y solo el 6.67% mala calidad.

2.1.Uno de los errores más comunes que se encontraron fue mano de obra de baja calidad. los constructores involucrados tienen conceptos deficientes acerca de la importancia de los muros portantes. Usando materiales deficientes como ladrillos artesanales resquebrajados, mal cocidos, con variación dimensional y alabeo, juntas de mortero entre ladrillos mal llenadas, excesivo y con espesores desalineados, muros desaplomados, deficiente conectividad de muro-columnas.

3.1.En el distrito de Pocsi predomina el sistema constructivo de albañilería de adobe y ladrillo, dichos materiales usados en la construcción de las viviendas evaluadas presentan una calidad regular a deficiente.

4.1.El 93.6% de viviendas se construyeron con unidades de albañilería de elaboración artesanal siendo de baja calidad, mientras que 6.4% se construyó con ladrillos mecanizados.

4.2.El 83% viviendas fueron construidas sin asesoría técnica, las cuales presentan deterioros, defectos y fallas debido a la falta de asesoría, observando fisuras en las viviendas las cuales se presentan por la retracción del hormigón, ausencia o inadecuado curado, mala vibración de

concreto o falta de plasticidad de la mima.

4.3. Dentro de los errores más recurrentes en la construcción de viviendas es la mala ubicación de domicilios, en terrenos que eran agrícolas o en pendientes medias, incrementando las fisuras. disminuyendo un óptimo funcionamiento.

4.4. Al realizar el análisis y evaluación de las viviendas informales, se observó la ausencia de muros en x o y, el 33.33% del total de viviendas no tiene una adecuada densidad de muros, incrementando la vulnerabilidad sísmica de las viviendas, siendo más propensas a sufrir daños ante un evento sísmico raro.

4.5. Al evaluar la estabilidad de muros se concluyó que solo el 15.56% de las viviendas posee una estabilidad en todos sus muros, mientras que solo el 77.78% algunos muros son estables y 6.67% todos los muros son inestables.

5.1. Se encontró presencia de fisuras, grietas, y rajaduras, debido a la humedad en muros, aligerados, acero expuesto en proceso de oxidación, cangrejas en elementos sismo resistentes.

5.2. La presencia de cangrejas, se presentó debido a una deficiente calidad en el encofrado y la ausencia de vibrado en los elementos estructurales.

5.3. En la construcción de las viviendas no se contó con una adecuada dosificación para la elaboración del concreto, aplicando los conocimientos empíricos del maestro de obra. La cual se ensayó en laboratorio no cumpliendo con los estándares mínimos para su uso

5.4. La ausencia de conocimiento sobre el proceso de curación de los elementos de concreto es notoria, en su mayoría solo realizan el proceso de curación durante la primera semana y solo una vez por día.

5.5. El 100% de las viviendas analizadas no presentan juntas sísmicas respecto a viviendas contiguas.

6.1.El 33.33% de las viviendas de construcción presenta una vulnerabilidad sísmica alta, el 4.44% vulnerabilidad sísmica media y el 62.22% vulnerabilidad sísmica baja. Concluyendo que el 62.22% de viviendas fue construido de forma adecuada.

7.1.Los pobladores de Pocsi mayoritariamente trabajan en comunidad, siendo un 70.2% de la población quienes participan conjuntamente en actividades agrícolas, pero en un caso de sismo el desconocimiento de un plan de evacuación llega al 72.3% de la población encuestada, el principal motivo es la poca capacitación que reciben por parte del estado, pero todos están abiertos a participar en un plan conjunto para la comunidad con el 95,7% de aceptación.

7.2.La vulnerabilidad social presente en el distrito de la villa de Pocsi se encuentra en el alto ya que los pobladores de distrito están dispuestos a capacitarse pero no encuentran mucha información de charlas que debería ser brindada por parte del municipio o por defensa civil.



Recomendaciones

1. Para reducir la informalidad en la construcción, es necesario la concientización y capacitación de la población para que puedan tomar el papel de supervisores de la construcción de sus propias viviendas, además es necesario capacitar también a los maestros albañiles.
2. La presencia de un profesional calificado es indispensable, ya que los maestros constructores quienes en aprenden a construir cometiendo errores que retrasan la construcción, aumentan los costos y disminuyendo la calidad de la vivienda.
3. Es recomendable que el personal obrero reciba capacitación del Servicio Nacional de Capacitación de la Industria de la Construcción (SENCICO), que cuenta con cursos modulares y cursos cortos sobre edificaciones. Sin embargo poco o nada hace para tener una mayor acogida por parte de los maestros constructores, pues como se pudo apreciar los maestros constructores de viviendas desconocen o no consideran necesario capacitarse en SENCICO debido a los altos costos que implica.
4. Para la construcción de viviendas con albañilería confinada es recomendable el uso de ladrillos mecanizados, los cuales son adecuados para construcciones de Albañilería confinada. Evitar el uso de ladrillos artesanales en muros cara vista, pues el acabado no es uniforme ni estético ya que las unidades presentan una alta variabilidad dimensional además de ser alabeadas, por lo cual las juntas también serán variadas. Asimismo, se recomienda a los fabricantes de ladrillos artesanales deben tener presente la norma E-070 para cumplir con los requisitos mínimos
5. Se debe considerar esencial el confinamiento de muros mediante vigas y columnas de amarre para que los muros soporten las fuerzas presentes por el sismo. Las columnas y vigas se construyen después de haber levantado en su totalidad el muro que va a confinar.

6. Evitar que la humedad se presente en paredes de la vivienda para que la eflorescencia no se presente, ya sea utilizando aditivos impermeables en los morteros.
7. Es recomendable aplicar este estudio en los distritos más alejados de Arequipa, para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería de ladrillos de arcilla.
8. Es recomendable que las viviendas que presentes fisuras en sus muros, sean reparadas y reforzadas para soportar los sismos que pudiesen ocurrir en el futuro.
9. Es recomendable que para viviendas que se encuentren en construcción, realizar el control de calidad durante y después de la construcción, manteniendo un asesoramiento técnico adecuado que verifique los diseños y procesos constructivos. Para las fisuras y grietas en muros.



BIBLIOGRAFIA

1. Mamani R., Luis y Huarcaya C, Ronald. (2018). *Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbano marginales de la ciudad de Puno*. Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
2. Paredes L. Rodrigo y Chacón N. Luis. (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 Grado, Universidad Católica de Santa María.
3. Chahuares Paucar, Leonel (2017). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según norma E-070 del RNE en la ciudad de Juliaca-Puno*, Tesis de Grado, Universidad Peruana Unión, Puno.
4. Flores Ortefa, Rogelio Eduvigues (2015). *Vulnerabilidad, Peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, región Moquegua*, Tesis de Grado, Universidad Jose Carlos Mariategui , Moquegua.
5. Laucata Luna, Johan Edgar (2013). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
6. Bazán Arbildo, Joen E. (2007). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca*. Tesis de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
7. Mosqueira M. Miguel y Tarquez R. Sabino. (2005). *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*, Tesis de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
8. Norma Técnica de Edificaciones E.070-Albañilería, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2006.
9. Norma Técnica de Edificaciones E.030. *Diseño de Sismoresistencia.* , Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2006.
10. San Bartolomé, Ángel (1998), *Construcciones de albañilería, Comportamiento sísmico y diseño estructural*, Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
11. Plan Estratégico de desarrollo Distrito de Pocsi 2016-2024

ANEXOS

1. CONSTANCIA DE REALIZACION DE ENSAYOS
2. FICHAS
 - 2.1.1. FICHAS DE ENCUESTA
 - 2.1.2. FICHA DE REPORTE



1. CONSTANCIA DE REALIZACION DE ENSAYOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONSTANCIA

El que suscribe, **Dr. Ing. Alejandro Hidalgo Valdívila** Coordinador de Laboratorio de Suelos y Concreto de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa,

HACE CONSTAR

Que la Señorita y Señor Bachiller en Ingeniería Civil:

SUSAN IRIS LEON RAMOS

(COD - 2011400262)

ALBERTO JESÚS PERDOMO MEDINA

(COD - 2007221411)

Han realizado ensayos en el Laboratorio de Suelos y Concreto correspondiente a su trabajo de tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con la tesis denominada:

"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI - AREQUIPA"

Los ensayos efectuados por los Bachilleres fueron los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
TTI-51	Análisis Granulométrico por Tamizado	4	S/10.00	S/40.00
TTI-01	Contenido de Humedad de Agregados	4	S/5.00	S/20.00
TTI-11	Abrasión Los Angeles (L.A.) al Desgaste de los Agregados de Tamaños Mayores a 3/4"	2	S/33.00	S/66.00
TTI-06	Peso Especifico y Absorción de Agregado Grueso	2	S/11.00	S/22.00
TTI-07	Peso Especifico y Absorción de Agregado Fino	2	S/11.00	S/22.00
TTI-08	Peso Unitario Suelto	4	S/6.00	S/24.00
TTI-09	Peso Unitario Varillado	4	S/9.00	S/36.00
TTI-05	Material Más Fino que el Tamiz 75 µM (N° 200)	4	S/10.00	S/40.00
TTI-24	Compresión de Probetas de Concreto de 4" y 6"	36	S/3.00	S/108.00
TTI-42	Compresión de Pilas (Incluye Armado)	45	S/44.00	S/1,980.00
TTI-37	Absorción de Unidades	5	S/19.00	S/95.00
TTI-38	Succión	5	S/19.00	S/95.00
TTI-44	Porcentaje de Vacíos	4	S/25.00	S/100.00
TTI-40	Compresión de Unidades de Ladrillo	25	S/31.00	S/775.00
TTI-35	Alabeo	5	S/8.00	S/40.00
TTI-34	Dimensionamiento	5	S/8.00	S/40.00
			TOTAL:	S/3,503.00



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Arequipa - Perú El costo total de los ensayos realizados asciende a: S/ 3 503.00

El costo cancelado por dichos ensayos es de: S/ 1 227.00* (Comprobante BO17-00002656)

*Según descuento opción "C" por derecho de uso de laboratorio por tesis, de acuerdo a tarifario 2019 aprobado por el Consejo de Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente.

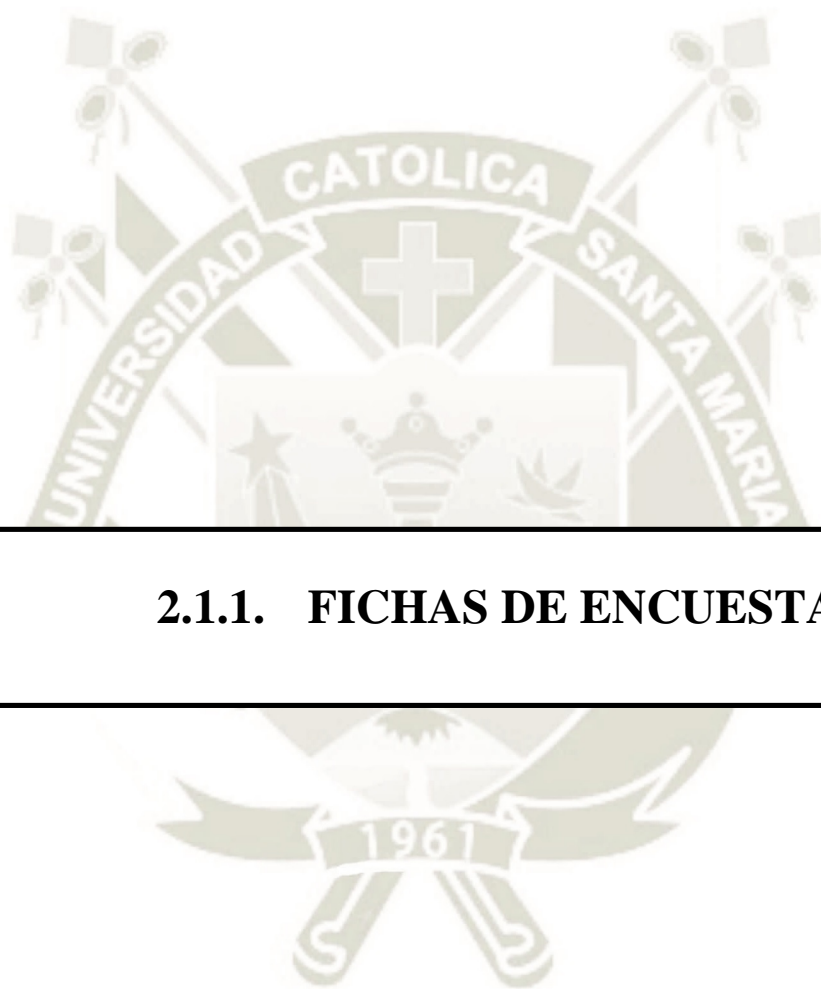
Los trabajos realizados en las instalaciones del Laboratorio de Suelos y Concreto, se llevaron a cabo entre el 24/07/2019 y el 01/10/2019

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para continuidad en el trámite de titulación.


Arequipa, 11 de Octubre del 2019

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA


De Ing. ALEJANDRO VÍCTOR HIDALGO VALDERRAMA
COORDINADOR DE TRABAJOS DE TITULACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL
EPII - ESCUELA - CAMPUS PARQUE INDUSTRIAL



2.1.1. FICHAS DE ENCUESTA

FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA				
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA				
	VILLA DE POCSI		Anexo	POCSI CAPITAL
Distrito	L	Lote	3	Fecha
Manzana	MARIA COAGUILA CORNEJO			
Propietario	PPC-15			
Código de Vivienda	PPC-15		N° de Habitantes	5

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	NINGUNO	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Planos
		Asesoría en el diseño
		Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	101.29	Altura de Vivienda	5.2
	Antigüedad (año de inicio)	2006	Año de Finalización	2009
	Número de pisos	2	Pisos Proyectados	0
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DAÑOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA PRESENTA DAÑOS POR HUMEDAD EN LAS PAREDES Y GRIETAS EN LA LOSA						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRÍAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Yarabamba
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Aceros Arequipa

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
---------------	--

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No

TIPO DE LADRILLO	Macizo	King Kong	Pandereta
CLASE DE LADRILLO	Artesanal	Mecanizado	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		Si	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		Si	No
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recurre a trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	2	
	¿En cuántos simulacros participo?	0	
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA					
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA					
Distrito	VILLA DE POCSI			Anexo	POCSI CAPITAL
Manzana	R	Lote	5	Fecha	
Propietario	PERCY MARTIN MAMANI GUTIERREZ				
Código de Vivienda	PPC-40		Nº de Habitantes	4	

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	NINGUNO	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Planos
		Asesoría en el diseño
		Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	80.27	Altura de Vivienda	2.85
	Antigüedad (año de inicio)	2009	Año de Finalización	2009
	Número de pisos	1	Pisos Proyectados	2
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DAÑOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA NO PRESENTA DAÑOS						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRIAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Aceros Arequipa

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
---------------	--

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	King Kong	Pandereta

CLASE DE LADRILLO	Artisanal	Mecanizado	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		Si	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		Si	No
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recurre a trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	2	
	¿En cuántos simulacros participo?	1	
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA				
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA				
Distrito	VILLA DE POCSI		Anexo	PIACA
Manzana	L	Lote	7 y 8	Fecha
Propietario	GLORIA COAGUILA - SANTOS INFANTES			
Código de Vivienda	PP-24		N° de Habitantes	4

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	INGENIERO CIVIL	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Asesoría en el diseño
	Planos	Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	79.79	Altura de Vivienda	2.76
	Antigüedad (año de inicio)	2003	Año de Finalización	2010
	Número de pisos	1	Pisos Proyectados	2
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DAÑOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA PRESENTA DAÑOS POR HUMEDAD EN LAS PAREDES						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRIAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Yarabamba
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Aceros Arequipa

DATOS TÉCNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
---------------	--

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	King Kong	Pandereta

CLASE DE LADRILLO	Artesanal	Mecanizado	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo


COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		SI	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		SI	NO
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recorre a trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	2	
	¿En cuántos simulacros participo?	2	
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA				
 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA				
Distrito	VILLA DE POCSI			Anexo PIACA
Manzana	D	Lote	5	Fecha
Propietario	NATALIA QUISPE QUISPE			
Código de Vivienda	PP-07		Nº de Habitantes	4

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	NINGUNO	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Asesoría en el diseño
	Planos	Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	61.767	Altura de Vivienda	5
	Antigüedad (año de inicio)	2004	Año de Finalización	2012
	Número de pisos	2	Pisos Proyectados	0
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DANOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACION	HUAYCO	VOLCANICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA NO PRESENTA DAÑOS						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRIAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACION	HUAYCO	VOLCANICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Aceros Arequipa

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACION EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
---------------	--

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	King Kong	Pandereta
CLASE DE LADRILLO	Artisanal	Mecanizado	Recocho

DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo
----------------------------	------	-------	------

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		SI	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		SI	NO
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recurre a trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	2	
	¿En cuántos simulacros participo?	1	
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

	FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA		
	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA		
Distrito	VILLA DE POCSI	Anexo	HUICCHUÑA
Manzana	H	Lote	11
Propietario	DEMETRIO AYALA		
Código de Vivienda	PH-03	N° de Habitantes	4

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	NINGUNO	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Planos
	Asesoría en el diseño	Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	63.23	Altura de Vivienda	4.9
	Antigüedad (año de inicio)	2010	Año de Finalización	2012
	Número de pisos	2	Pisos Proyectados	0
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

SECUENCIA DE CONSTRUCCION	Paredes Limites ()	Sala comedor ()	Dormitorio 1 ()	Dormitorio 2 ()
	Baño ()	Cocina ()	Primero un cuarto()	Todo a la vez ()

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DAÑOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA PRESENTA DAÑOS POR HUMEDAD EN LAS PAREDES						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRÌAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Yarabamba
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Acero Arequipa

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
----------------------	--

MUROS DE LADRILLO			
CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	Pandereta	King Kong
CLASE DE LADRILLO	Mecanizado	Artesanal	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		SI	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal

ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		SI	NO
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACIÓN LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SÍSMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recorre trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	2	
	¿En cuántos simulacros participo?	0	
CAPACITACIÓN	¿Ud. recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

FICHA DE ENCUESTA DE VIVIENDA					
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA					
	VILLA DE POCSI		Anexo	TUCTUMPAYA	
Manzana	W	Lote	5	Fecha	18/06/2019
Propietario	HIPOLITO HERRERA				
Código de Vivienda	PT-04		Nº de Habitantes	2	

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA

¿RECIBIO ASESORIA TECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?	SI	NO
¿DE QUIEN RECIBIO ASESORIA TECNICA?	NINGUNO	
¿QUIENES PARTICIPARON EN LA CONSTRUCCIÓN DE SU VIVIENDA?		
Ingeniero y/o Arquitecto	Vecinos de la Comunidad	OTRO
Maestro de Obra y Peones	Familia
¿TOMO EN CUENTA ALGUNO DE LOS SIGUIENTES ITEMS PARA LA CONSTRUCCION DE SU VIVIENDA?		
NO	Memoria Descriptiva	Estudios de Suelos
	Memoria de Calculo	Planos
		Asesoría en el diseño
		Asesoría en la Construcción

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA VIVIENDA

FISICAS	Área Construida	70.97	Altura de Vivienda	4.78
	Antigüedad (año de inicio)	2009	Año de Finalización	2012
	Número de pisos	2	Pisos Proyectados	0
	Daños de sismos anteriores	Ligero	Moderado	Severo
	Unidad de Albañilería	Ladrillo	Sillar	Adobe

¿QUE PELIGROS NATURALES HAN PRODUCIDO DAÑOS A SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:
¿QUE DAÑOS SUFRIO SU VIVIENDA?						
LA VIVIENDA PRESENTA HUMEDAD EN LAS PAREDES						
¿QUE PELIGROS NATURALES CONSIDERA UD. QUE PODRÍAN AFECTAR SU VIVIENDA?						
SISMO	INUNDACIÓN	HUAYCO	VOLCÁNICO	LLUVIAS	NINGUNO	OTRO:

MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROCEDENCIA DEL LADRILLO USADO EN LA CONSTRUCCION	Mollebaya
PROCEDENCIA DEL AGREGADO GRUESO USADO EN LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL AGREGADO FINO USADO PARA LA CONSTRUCCION	Pampa Usuña
PROCEDENCIA DEL CEMENTO USADO EN CONSTRUCCION	Yura
PROCEDENCIA DEL ACEROS USADO EN CONSTRUCCION	Acero Arequipa

DATOS TECNICOS			
ENTORNO DE LA VIVIENDA	UBICACIÓN EN MANZANA	PENDIENTE	DESNIVEL RESPECTO A VÍA PUBLICA
	Aislada	Alta	Alto
	Intermedia	Media	Medio
	Esquina	Baja	Bajo

TIPO DE SUELO	gravas limosas(GM) y arenas limosas (SM)
---------------	--

MUROS DE LADRILLO

CONFINAMIENTO		Si	No
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
TIPO DE LADRILLO	Macizo	Pandereta	King Kong
CLASE DE LADRILLO	Mecanizado	Artesanal	Recocho
DETERIORO DE LA SUPERFICIE	Alto	Medio	Bajo

COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
ACERO EXPUESTO EN COLUMNA		Si	No
RECUBRIMIENTO EN COLUMNA		Aceptable	Malo
PRESENCIA DE CANGREJERAS	Muchas	Pocas	Ninguna

LOSA Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			
TIPO DE LOSA ALIGERADA	Aligerada	Maciza	Liviana
PRESENCIA DE GRIETAS		Si	No
ACERO EXPUESTO		Si	No
DEFLEXIÓN EN LOSA		Si	No

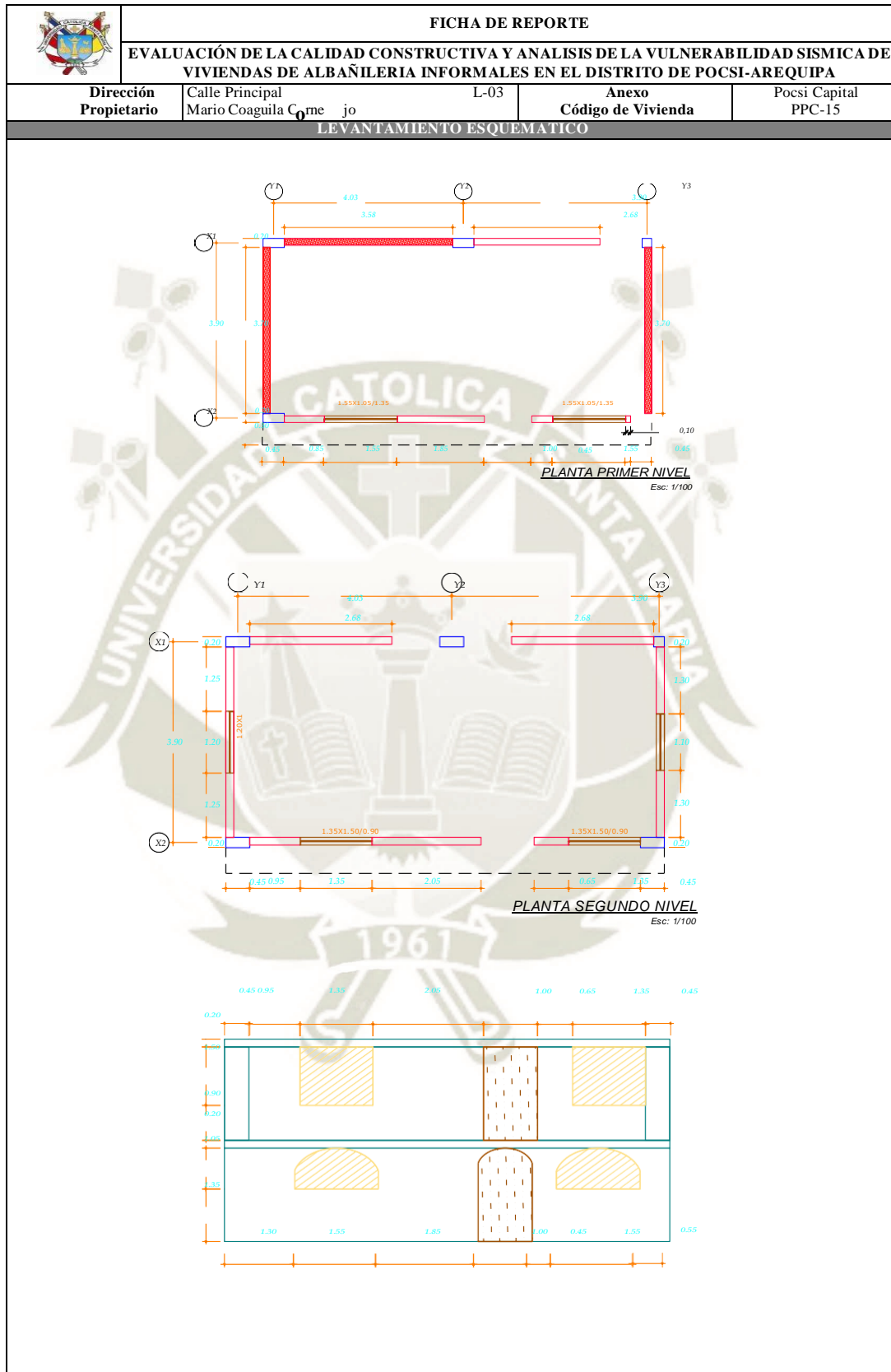
JUNTAS			
ESPESOR DE JUNTAS (CM)	Ideal (1.0-1.5)	Medio (1.5-2.0)	Malo (Mayor a 2 cm)
CALIDAD ABRASIVA DEL MORTERO	Ideal	Medio	Malo
MATERIAL DEL MORTERO	Cemento	Barro	Cal








ASPECTOS ESTRUCTURAL			
TUBERÍA MAL UBICADA EN MUROS		SI	NO
UNIÓN MURO COLUMNA		Endentada	No endentada
CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA	IRREGULAR	SIMETRICA	MIXTA
RELACION LARGO ANCHO DE VIVIENDA		Largo < 3 ancho	Largo > 3 ancho
CONTINUIDAD DE MUROS	1 Nivel	Si	No
UBICACIÓN DE VANOS	1 Nivel	Constante	No Constante
PROPORCIÓN DE VANOS	Largo < Ancho de Muros		Adecuado
	Largo > Ancho de Muros		Inadecuado
JUNTAS SISMICAS EN INTERIORES		Si	No
JUNTAS SISMICAS EN VIVIENDAS	Si	No	Mixta
EXTENSIÓN DE VOLADIZOS	Sin voladizo	Adecuada	Inadecuada
LONGITUD DE MUROS	Menor que 5 metros		Bueno
	Mayor que 5 metros		Riesgoso

ASPECTO SOCIAL			
ORGANIZACIÓN	¿En caso de un sismo existe un lugar seguro dentro de la propiedad?	SI	NO
	¿Está organizado(a) en caso de un desastre natural con su localidad?	SI	NO
PARTICIPACIÓN	¿Recorre a trabajos comunitarios para el beneficio de su localidad?	SI	NO
	¿En caso de un sismo participaría conjuntamente con sus vecinos?	SI	NO
	¿Cuál es su relación con las instituciones del estado?	BUENA	MALA
PROGRAMAS EDUCATIVOS	¿Usted está preparado para afrontar un desastre?	SI	NO
	¿De cuántos simulacros se informa anualmente?	1	
	¿En cuántos simulacros participo?	1	
CAPACITACIÓN	¿Recibe Charlas sobre desastres naturales por el municipio?	SI	NO
	¿Conoce de la Mochila de Emergencia?	SI	NO
	¿Cuenta con una mochila de Emergencia?	SI	NO

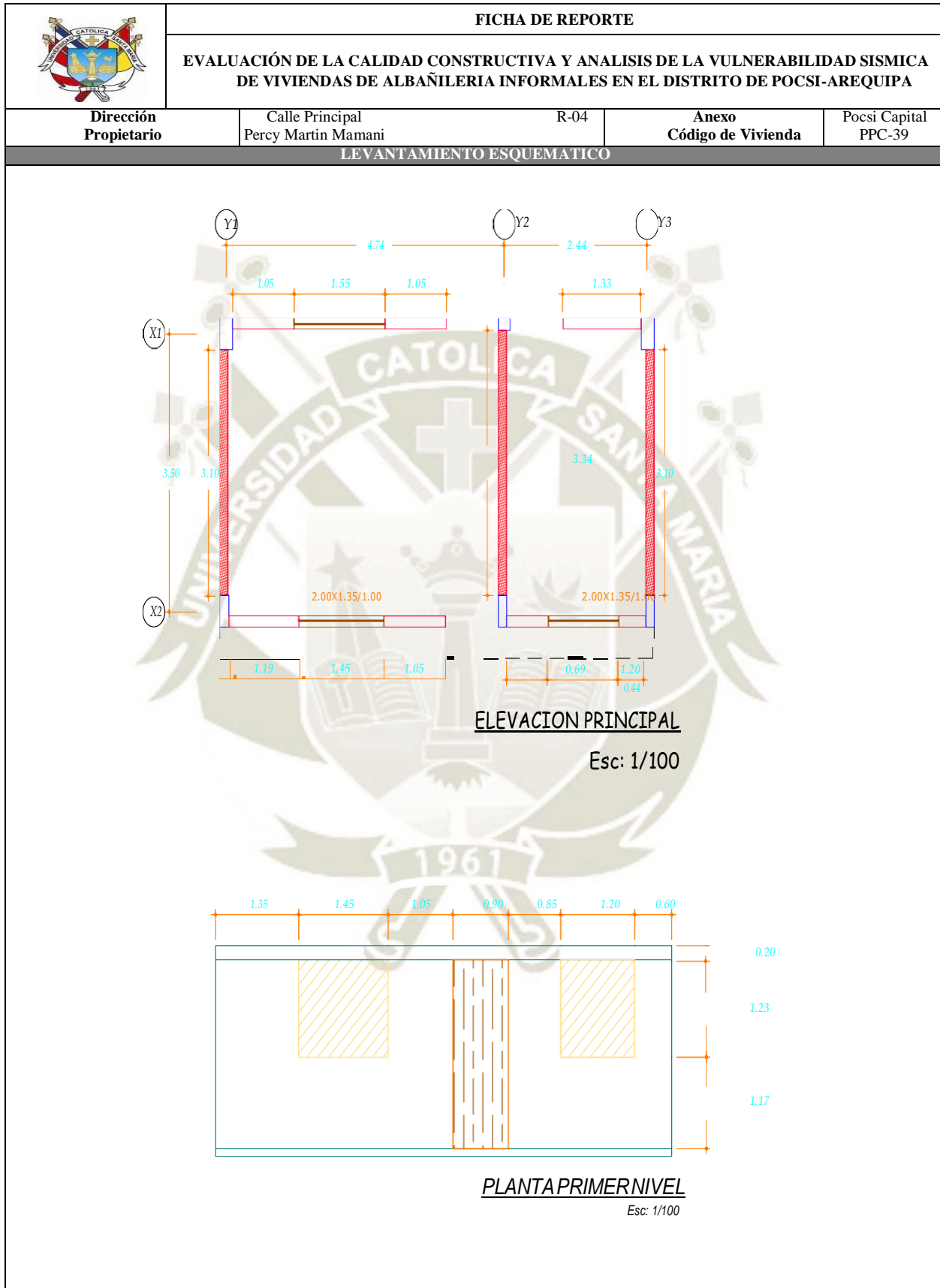
2.1.2. FICHA DE REPORTE

FICHA DE REPORTE													
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA													
Dirección Propietario		Calle Principal L-03				Anexo Código de Vivienda		Pocsi Capital PPC-15					
ASPECTOS TECNICOS													
ANALISIS SISMICO													
Z	0.35	S	1	N° Pisos	1	Altura de entrespiso m		2.4					
U	1	R	3	Att	1er piso	37.9:		m2					
C	2.5	g	8	kN/m 2	Att	2 do piso		33.8: m2					
DENSIDAD DE MUROS													
ANALISIS	Área techada	Peso Att por m2	Corte basal		Área de Muros		Ae/Ar	Resultado de densidad de muros					
	PISO 1	γ	Peso acumulado	V=ZUCSP/R	Ae	Ar							
	m2	KN/m2	KN	KN	m2	m2			Adimens				
EN "X"	71.77	8	574.16	167.46	0.54	0.670	0.80	Inadecuado					
EN "Y"	71.77	8	574.16	167.46	1.11	0.670	1.66	Adecuado					
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V													
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS													
Análisis del eje X										Em (muros)	1750000		
Muro	Longitud m	espesor m	Ae m2	k KN/m2	V	a	v'm	VR	VR/V	Resultado			
MX1-1	5.58	0.15	0.54	86417	167.46								
U			0.54	86415	167.46								
Análisis del eje Y										Em (muros)	1750000		
Muro	Longitud m	espesor m	Ae m2	k KN/m2	V	a	v'm	VR	VR/V	Resultado			
MY1-1	3.70	0.15	0.56	86417	85.73								
MY3-1	3.70	0.15	0.56	86417	85.73								
			1.11	172835	167.46								
ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO													
MURO	TIPO	Lados Arriostrados	a	b	t	b/a	m	γm	P	C1	Ma	Mr	Resultado
			m	m	m	Adim	Adim	kN/m3	KN/m	Adim	m(Z.U.C1.P)a^2	25t2	
			kN - m/m.	KN-m/m									
MX1-	Tabique	3	2.40	2.68	0.15	1.12	0.116	18	2.7	0.9	0.57	0.5625	Inestable
MX2-	Tabique	3	2.40	0.85	0.15	0.35	0.040	18	2.7	0.9	0.19	0.5625	Estable
MX2-	Tabique	3	2.40	1.85	0.15	0.77	0.094	18	2.7	0.9	0.46	0.5625	Estable
MX2-	Tabique	3	2.40	0.45	0.15	0.19	0.016	18	2.7	0.9	0.08	0.5625	Estable
MX2-	Tabique	3	2.40	0.10	0.15	0.04	-0.004	18	2.7	0.9	-0.02	0.5625	Estable
2MX1-	Tabique	3	2.40	2.68	0.15	1.12	0.116	18	2.7	0.9	0.57	0.5625	Inestable
2MX1-	Tabique	3	2.40	2.68	0.15	1.12	0.116	18	2.7	0.9	0.57	0.5625	Inestable
2MX2-	Tabique	3	2.40	0.95	0.15	0.40	0.045	18	2.7	0.9	0.22	0.5625	Estable
2MX2-	Tabique	2	2.40	2.05	0.15	-	0.500	18	2.7	0.9	2.45	0.5625	Inestable
2MX2-	Tabique	2	2.40	0.65	0.15	-	0.500	18	2.7	0.9	2.45	0.5625	Inestable
2MY1-	Tabique	3	2.40	1.25	0.15	0.52	0.063	18	2.7	0.9	0.31	0.5625	Estable
2MY1-	Tabique	3	2.40	1.25	0.15	0.52	0.063	18	2.7	0.9	0.31	0.5625	Estable
2MY3-	Tabique	3	2.40	1.30	0.15	0.54	0.066	18	2.7	0.9	0.32	0.5625	Estable
2MY3-	Tabique	3	2.40	1.30	0.15	0.54	0.066	18	2.7	0.9	0.32	0.5625	Estable
VULNERABILIDAD SISMICA													
Vulnerabilidad Sismica													
Estructural						No estructural							
Densidad			Mano de obra y			Tabiquería y parapetos							
Adecuada:			Buena calidad			Todos estables							
Aceptable:			Regular calidad	X		Algunos estables			X				
Inadecuada:	X		Mala calidad			Todos inestables							
Total		3	Total		2	Total			2				
Vulnerabilidad sísmica	0.6 x Densidad de muros + 0.3 x Mano de obra + 0.1 x Estabilidad de muros												
Vulnerabilidad sísmica			2.6			Alta							




 FICHA DE REPORTE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA				
Dirección	Calle Principal	L-03	Anexo	Pocsi Capital
Propietario	Mario Coaguila Comejo		Código de Vivienda	PPC-15
PANEL FOTOGRAFICO				
				
<p align="center">FOTO N° 01 Vista Frontal de la Vivienda encuestada</p>		<p align="center">FOTO N° 02 Vista posterior de la vivienda encuestada</p>		
				
<p align="center">FOTO N° 03 Proceso de encuesta a la Propietaria del inmueble</p>		<p align="center">FOTO N° 04 deterioro de la columna por la humedad</p>		
				
<p align="center">FOTO N° 05 Aceros de columna expuestas</p>		<p align="center">FOTO N° 06 Existencia de cangrejas y deterioro de muros</p>		

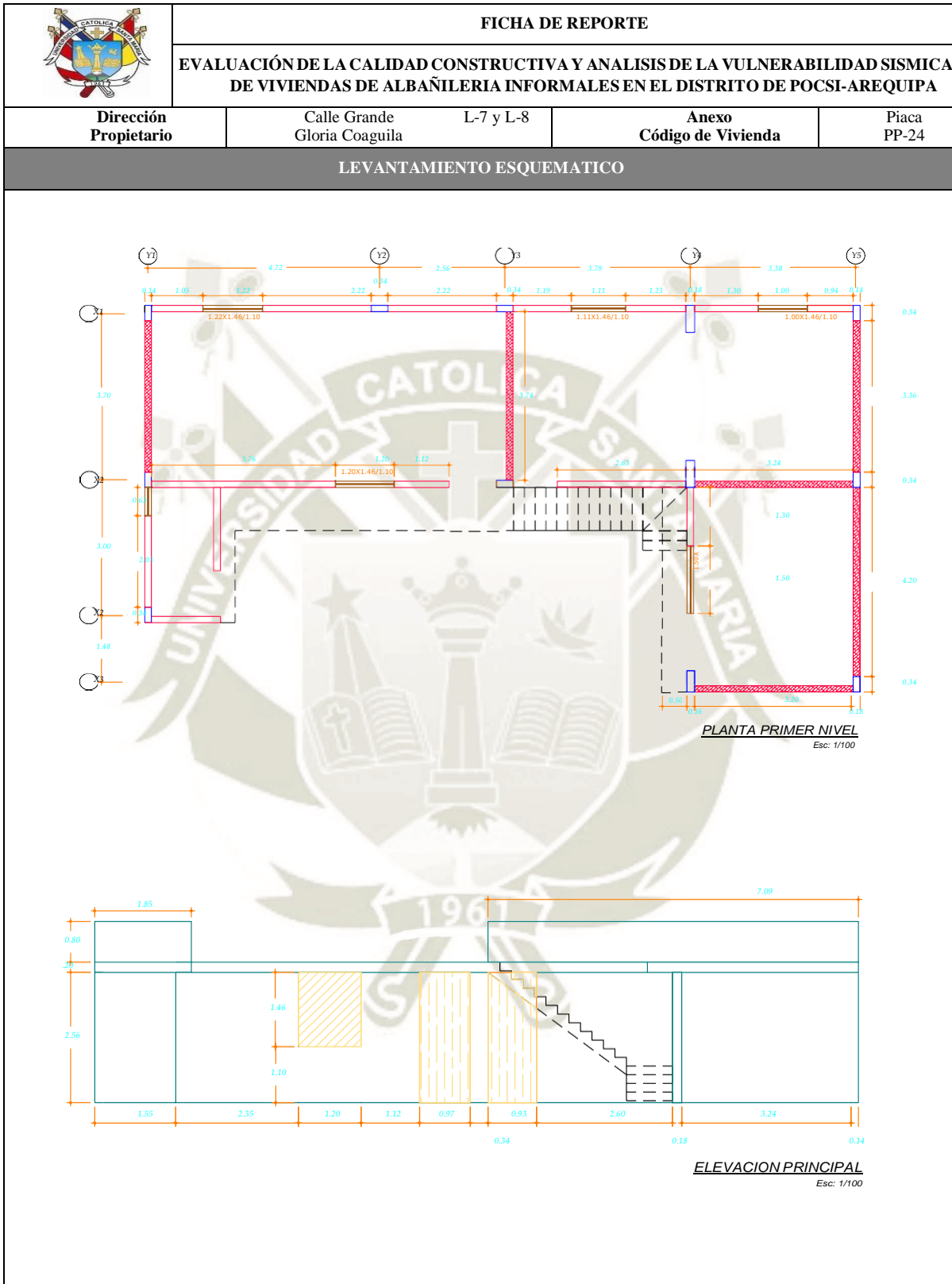
FICHA DE REPORTE														
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA														
Dirección Propietario		Calle Principal Percy Martin Mamani R-04				Anexo Código de Vivienda		Pocsi Capital PPC-39						
ASPECTOS TECNICOS														
ANALISIS SISMICO														
Z	0.35	S	1	N° Pisos	1	Altura de entrepiso	2.4							
U	1	R	3	Att	1er piso	31.85	m2							
C	2.5	g	8	kN/m 2	2 do piso	0	m2							
DENSIDAD DE MUROS														
ANALISIS	Área techada	Peso Att por m2	Corte basal		Área de Muros		Ae/Ar	Resultado de densidad de muros						
	PISO 1	γ	Peso acumulado	V=ZUCSP/R	Ae	Ar	Adimens							
	m2	KN/m2	KN	KN	m2	m2								
EN "X"								Inadecuado						
EN "Y"	31.85	8	254.8	74.32	1.34	0.297	4.49	Adecuado						
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V														
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS														
Analisis del eje X										Em (muros)		1750000		
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m2	$\frac{K}{KN/m2}$	V	a	v/m	VR	VR/V	Resultado				
			0.00											
			0.00											
Analisis del eje Y										Em (muros)		1750000		
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m2	$\frac{K}{KN/m2}$	V	a	v/m	VR	VR/V	Resultado				
MY1-1	3.1	0.14	0.43	58631	23.61									
MY2-1	3.34	0.14	0.47	67312	27.10									
MY3-1	3.1	0.14	0.43	58631	23.61									
			1.34	184573	74.32									
ESTABILIDAD DE MUROS AL														
M	T	Lados Arriostrados	a	b	t	b/	m	γ	P	C	M		N	Resu
			m	m	m	Ad	A	kN/	K	A	m(Z.U.C1.		2	
MX	Tabiq	3	2.	1.	0.	0.	0.	1	2.	0	0	0	0	Esta
MX	Tabiq	2	2.	1.	0.	-	0.	1	2.	0	2	0	0	Inest
MX	Tabiq	3	2.	1.	0.	0.	0.	1	2.	0	0	0	0	Esta
MX	Tabiq	3	2.	1.	0.	0.	0.	1	2.	0	0	0	0	Esta
MX	Tabiq	3	2.	0.	0.	0.	0.	1	2.	0	0	0	0	Esta
MX	Tabiq	3	2.	0.	0.	0.	0.	1	2.	0	0	0	0	Esta
VULNERABILIDAD														
Vulnerabilidad Sismica														
Estructural						No estructural								
Densidad			Mano de obra y			Tabiquería y parapetos								
Adecuada:			Buena calidad			Todos estables								
Aceptable:			Regular calidad	X		Algunos estable								
Inadecuada:	X		Mala calidad			Todos inestables								
Total		3	Total	2		Total								
Vulnerabilidad sísmica		0.6	x	Densidad de muros	+	0.3	x	Mano de obra	+	0.1	x	Estabilidad de muros		
Vulnerabilidad sísmica		2.6	Alta											



FICHA DE REPORTE			
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA			
Dirección Propietario	Calle Principal Percy Martin Mamani	R-04	Anexo Código de Vivienda Pocsi Capital PPC-39
PANEL FOTOGRAFICO			
FOTO N° 01 Encuesta al propietario del inmueble		FOTO N° 02 Desgaste severo de los muros de albañilería	
FOTO N° 03 Espesor de juntas mayor a 2 cm		FOTO N° 04 Vista Posterior de la vivienda	
FOTO N° 05 Vista Lateral de la vivienda		FOTO N° 06 Levantamiento y toma de datos	

FICHA DE REPORTE													
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA													
Dirección Propietario			Calle Grande L-7 y L-8 Gloria Coaguila					Anexo Código de Vivienda			Piaca PP-24		
ASPECTOS TECNICOS													
ANALISIS SISMICO													
Z	0.35	S	1	N° Pisos			1	Altura de entepiso m			2.56		
U	1	R	3	Att			1er piso	84.5			m2		
C	2.5	γ	8	kN/m 2			Att	2 do piso			0	KN	
DENSIDAD DE MUROS													
ANALISIS	Área techada	Peso Att por m2	Corte basal			Área de Muros		Ae/Ar	Resultado de densidad de muros				
			PISO 1	γ	Peso acumulado	V=ZUCSP/R	Ae			Ar			
			m2	KN/m2	KN	KN	m2			m2			
EN "X"	84.5	8	676	197.17	0.59	0.789	0.75	Inadecuado					
EN "Y"	84.5	8	676	197.17	2.05	0.789	2.60	Adecuado					
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V													
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS													
Analisis deleje X										Em (muros)		1750000	
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m2	K KN/m2	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado			
MX2-1	3.24	0.14	0.14	56407	99.76		510.000	-	-	-			
MX4-1	3.20	0.14	0.45	55081	97.41		510.000	-	-	-			
			0.59	111488	197.17								
Analisis deleje Y										Em (muros)		1750000	
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m2	K KN/m2	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado			
MY1-1	3.36	0.14	0.47	60421	41.97		510.000	-	-	-			
MY3-1	3.74	0.14	0.52	73435	51.00		510.000	-	-	-			
MY5-1	3.36	0.14	0.47	60421	41.97		510.000	-	-	-			
MY5-2	4.2	0.14	0.59	89600	62.23		510.000	-	-	-			
			2.05	283878	197.17								
ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO													
MURO	TIPO	Lados Arriostros	a	b	t	b/a	m	γm	P	C1	Ma	Mr	Resultado
			m	m	m	Adim	Adim	kN/m3	KN/m	Adim	m(Z.U.C1.P)a^2	25t2	
MX1-1	Tabique	3	2.56	1.05	0.14	0.41	0.047	14	1.96	0.9	0.19	0.49	Estable
MX1-2	Tabique	3	2.56	2.22	0.14	0.87	0.103	14	1.96	0.9	0.42	0.49	Estable
MX1-3	Tabique	4	2.22	2.56	0.14	1.15	0.117	14	1.96	0.9	0.36	0.49	Estable
MX1-4	Tabique	3	2.56	1.19	0.14	0.46	0.054	14	1.96	0.9	0.22	0.49	Estable
MX1-5	Tabique	3	2.56	1.23	0.14	0.48	0.057	14	1.96	0.9	0.23	0.49	Estable
MX1-6	Tabique	3	2.56	1.30	0.14	0.51	0.061	14	1.96	0.9	0.25	0.49	Estable
MX1-7	Tabique	3	2.56	0.94	0.14	0.37	0.048	14	1.96	0.9	0.19	0.49	Estable
MX2-1	Tabique	3	2.56	3.76	0.14	1.47	0.127	14	1.96	0.9	0.51	0.49	Inestable
MX2-2	Tabique	2	2.56	1.12	0.14	-	0.500	14	1.96	0.9	2.02	0.49	Inestable
MX2-3	Tabique	3	2.56	2.63	0.14	1.03	0.113	14	1.96	0.9	0.46	0.49	Estable
MX3-1	Tabique	3	2.56	1.41	0.14	0.55	0.067	14	1.96	0.9	0.27	0.49	Estable
MY1-1	Tabique	3	2.56	2.03	0.14	0.79	0.096	14	1.96	0.9	0.39	0.49	Estable
MY1'-1	Tabique	2	2.56	1.85	0.14	-	0.500	14	1.96	0.9	2.02	0.49	Inestable
MY4-1	Tabique	3	2.56	1.30	0.14	0.51	0.061	14	1.96	0.9	0.25	0.49	Estable

	FICHA DE REPORTE																																													
	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA																																													
Dirección Propietario	Calle Grande Gloria Coaguila	L-7 y L-8	Anexo Código de Vivienda	Piaca PP-24																																										
VULNERABILIDAD SISMICA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Vulnerabilidad Sismica</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Estructural</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">No estructural</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Densidad</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Mano de obra y</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Tabiquería y parapetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Adecuada:</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Buena calidad</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Todos estables</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Aceptable:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Regular calidad</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Algunos estables</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inadecuada:</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Mala calidad</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Todos inestables</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>					Vulnerabilidad Sismica						Estructural			No estructural			Densidad	Mano de obra y		Tabiquería y parapetos			Adecuada:	X	Buena calidad	X	Todos estables	X	Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables		Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables		Total	1	Total	1	Total	1
Vulnerabilidad Sismica																																														
Estructural			No estructural																																											
Densidad	Mano de obra y		Tabiquería y parapetos																																											
Adecuada:	X	Buena calidad	X	Todos estables	X																																									
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables																																										
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables																																										
Total	1	Total	1	Total	1																																									
Vulnerabilidad sísmica	0.6 x	Densidad de muros	+	0.3 x	Mano de obra	+	0.1 x	Estabilidad de muros																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Vulnerabilidad sísmica</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Baja</td> </tr> </table>									Vulnerabilidad sísmica	1	Baja																																			
Vulnerabilidad sísmica	1	Baja																																												



 FICHA DE REPORTE			
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA			
Dirección Propietario	Calle Grande Gloria Coaguila	L-7 y L-8	Anexo Código de Vivienda Piaca PP-24
PANEL FOTOGRAFICO			
			
FOTO N°01 Vista frontal de la vivienda encuestada		FOTO N°02 Vista posterior de la vivienda encuestada	
			
FOTO N°03 Proceso de encuesta al propietario		FOTO N°04 Proceso de encuesta al propietario	
			
FOTO N°05 Se observa daños en la losa aligerada por la humedad		FOTO N°06 Toma de medidas y levantamiento	

FICHA DE REPORTE												
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA												
Dirección Propietario			Calle Grande Natalia Quispe Quispe			D-05 Anexo Código de Vivienda			Piaca PP-07			
ASPECTOS TECNICOS												
ANALISIS SISMICO												
Z	0.35	S	1	N° Pisos	1	Altura de entrepiso m		2.3				
U	1	R	3	Att	1er piso	28.95		m2				
C	2.5	γ	8	KN/m ²	Att	2 do piso		0		m2		
ANALISIS												
DENSIDAD DE MUROS												
	Área	Peso	Corte basal			Área de Muros		Ae/Ar		Resultado de densidad de muros		
	techad	Att por										
	a	m2										
PISO 1												
	Peso acumulado		V-ZUCSD/R		Ae		Ar		Adimens			
	m2	KN/m2	KN		m2		m2					
EN "X"	28.95	8	231.6		67.55		0.78 0.270		2.87		Adecuado	
EN "Y"	28.95	8	231.6		67.55		0.91 0.270		3.38		Adecuado	
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V												
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS												
Analisis del eje X												
Muro	Longitud	Espeso	Ae	K	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado		
	m	m	m2	KN/m2								
MX1-1	2.57	0.15	0.39	47281	33.38			510.000	-			
MX2-1	2.60	0.15	0.39	48406	34.17			510.000	-			
			0.78	95687	67.55							
Analisis del eje Y												
Muro	Longitud	Espeso	Ae	K	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado		
	m	m	m2	KN/m2								
MY2-1	3.12	0.15	0.47	68426	35.33			510.000	-			
MY2-2	2.97	0.15	0.45	62785	32.22			510.000	-			
			0.91	131611	67.55							
ESTABILIDAD DE MUROS (CYO) (TE)												
MURO												
TIPO												
	Lados Arriostrados	a	b	t	b/a	m	γ m	P	CI	Ma	Mr	Resultado
										$m(Z.U.CI.P)a^2$	$25t$	
		m	m	m	Adim	Adim	kN/m3	KN/m	Adim	KN.m/m	KN.m/m	
MY1-1	Tabique	3	2.30	0.85	0.15	0.37	0.042	14	2.1	0.9	0.15	0.5625 Estable
MY1-2	Tabique	3	2.30	0.77	0.15	0.33	0.037	14	2.1	0.9	0.13	0.5625 Estable
MY1-3	Tabique	3	2.30	0.82	0.15	0.36	0.040	14	2.1	0.9	0.14	0.5625 Estable
MY1-4	Tabique	3	2.30	0.65	0.15	0.28	0.030	14	2.1	0.9	0.10	0.5625 Estable
MX3-1	Tabique	3	2.30	1.22	0.15	0.53	0.064	14	2.1	0.9	0.22	0.5625 Estable
2MX1-1	Tabique	2	2.30	2.75	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MX3-1	Tabique	2	2.30	0.50	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MX3-2	Tabique	2	2.30	0.50	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY1-1	Tabique	2	2.30	0.85	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY1-2	Tabique	2	2.30	0.77	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY1-3	Tabique	2	2.30	0.82	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY1-4	Tabique	2	2.30	0.65	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY1-5	Tabique	2	2.30	0.40	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable
2MY2-1	Tabique	3	3.12	2.30	0.15	0.74	0.091	14	2.1	0.9	0.58	0.5625 Inestable
2MY2-2	Tabique	3	2.97	2.30	0.15	0.77	0.094	14	2.1	0.9	0.55	0.5625 Estable
2MY2-3	Tabique	2	2.30	0.40	0.15	-	0.500	14	2.1	0.9	1.75	0.5625 Inestable

Vulnerabilidad Sismica				
Estructural		No estructural		
Densidad	Mano de obra y		Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	X	Buena calidad		Todos estables
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables
Total	1	Total	2	Total
				2

$$0.6 \times \text{Densidad de} + 0.3 \times \text{Mano de obra} + 0.1 \times \text{Estabilidad de}$$



FICHA DE REPORTE

EVALUACION DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA

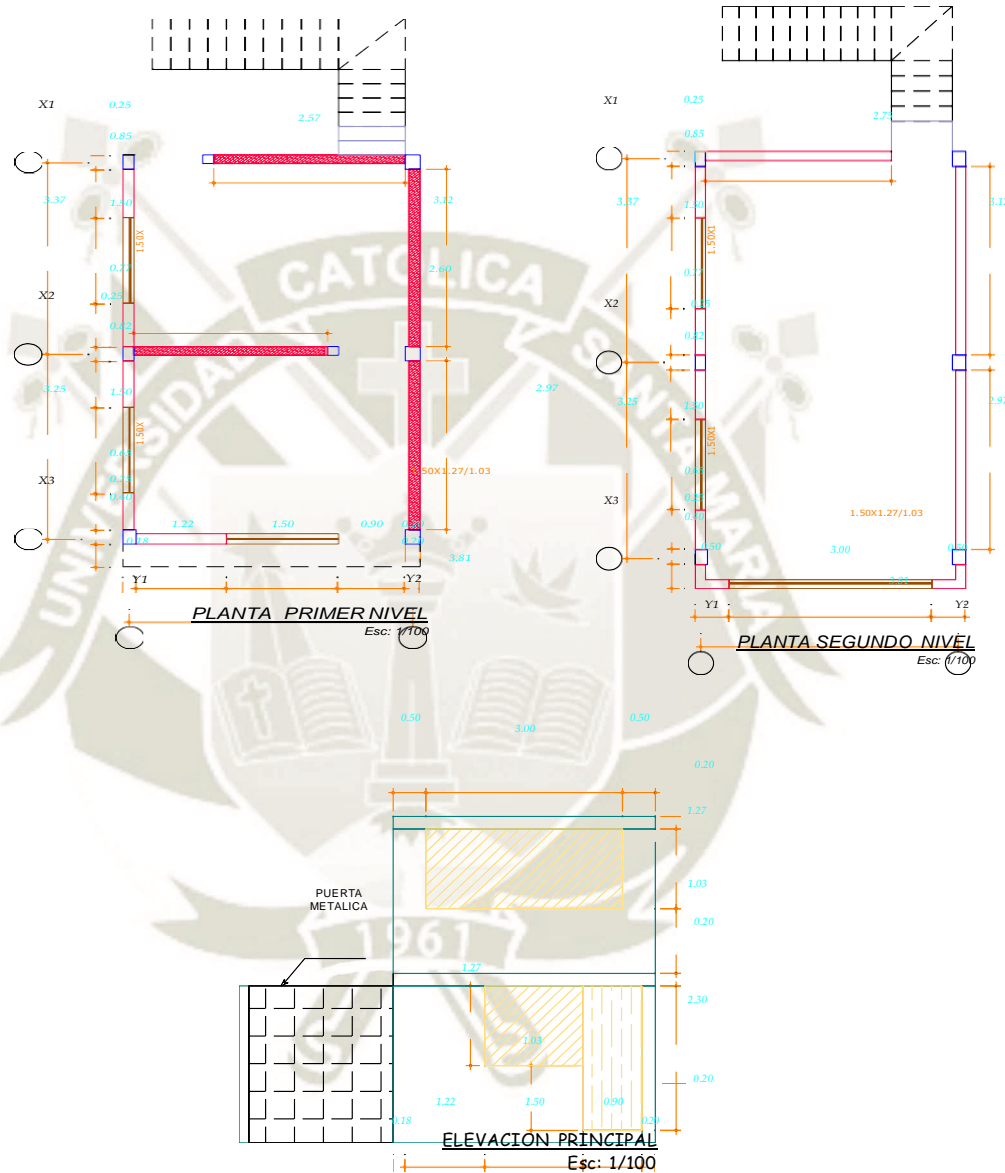
Dirección Propietario





Calle Grande D-05
Natalia Quispe Quispe

Anexo
Código de Vivienda

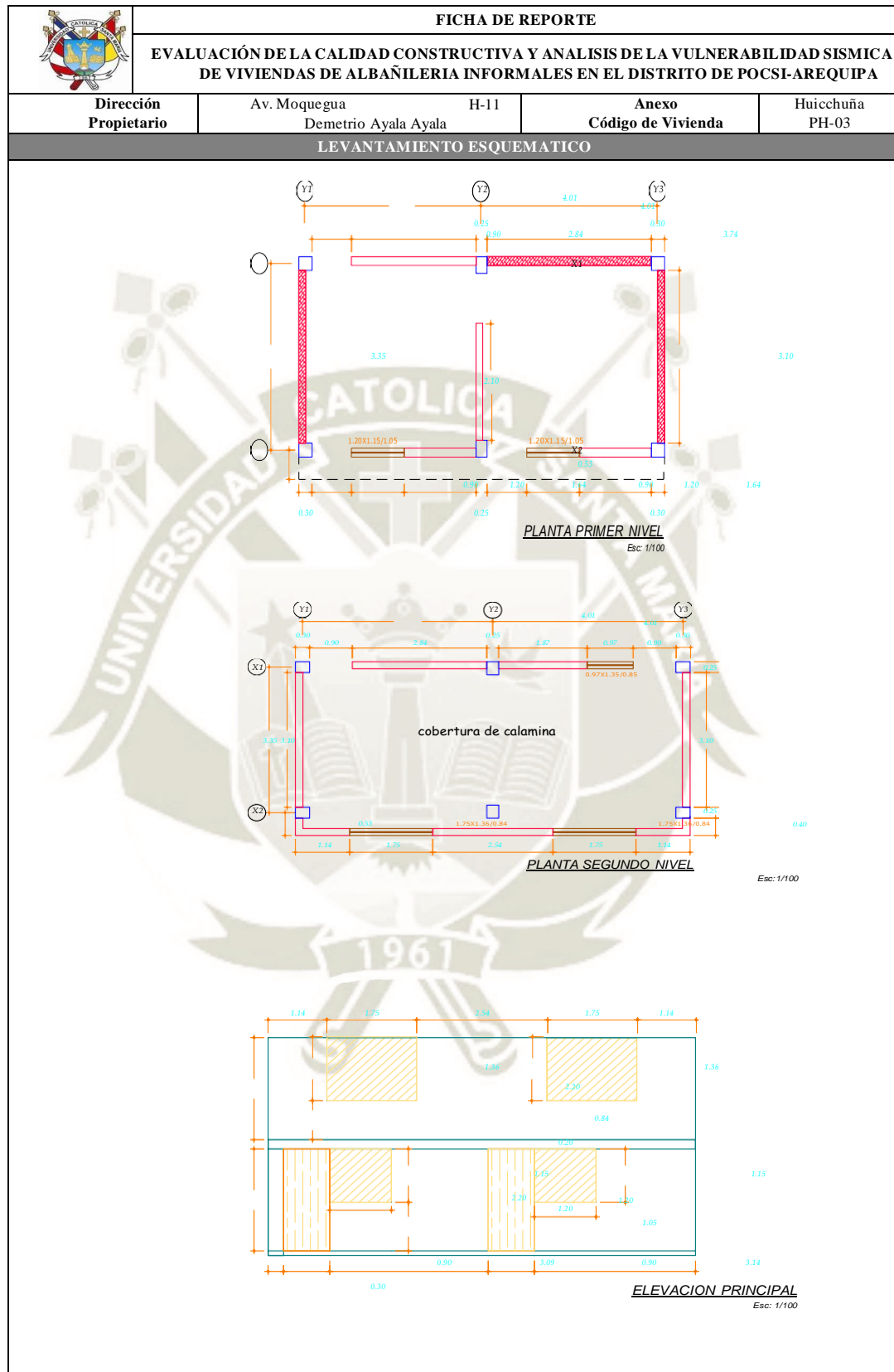
Piaca
PP-07







LEVANTAMIENTO ESQUEMATICO




 FICHA DE REPORTE			
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA			
Dirección Propietario	Calle Grande Natalia Quispe Quispe	D-05	Anexo Código de Vivienda
Piaca PP-07			
PANEL FOTOGRAFICO			
			
FOTO N°01		FOTO N°02	
Se observa la vista frontal de la vivienda		Se observa la vista lateral de la vivienda	
			
FOTO N°03		FOTO N°04	
Se observa la vista posterior de la vivienda		Proceso de encuesta al propietario.	
			
FOTO N°05		FOTO N°06	
Se observa los aceros de losa expuestos y oxidados		Se observa los aceros de losa expuestos y oxidados	
			
FOTO N°07			
Se observa la presencia de cangrejas			

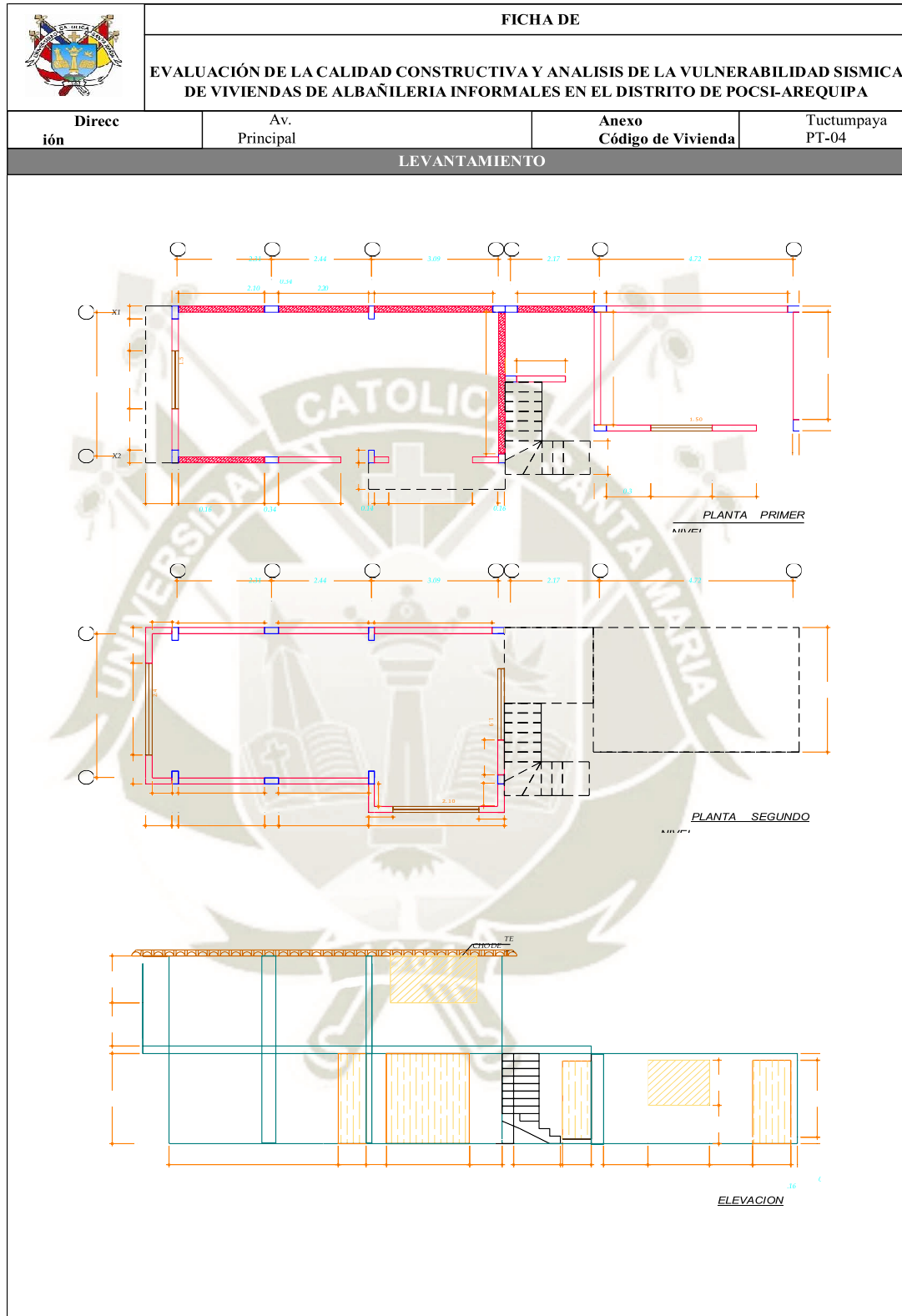
FICHA DE REPORTE															
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA															
Dirección		Av. Moquegua				H-11			Anexo			Huicchuña			
Propietario		Demetrio Ayala Ayala				Código de Vivienda			PH-03						
Z	0.35	S	1		N° Pisos Att	1		Altura de entrepiso m		2.2					
U	1	R	3			1er piso		33.28		m2					
C	2.5	γ	8	kn/m2		2 do piso		0		m2					
DENSIDAD DE															
ANAL	Área techada	Peso Att por m2	Corte		Área de		A	Resultado de densidad de muros							
	PISO 1 γ	m2KN/m2	Peso acumulado	V=ZUCSP/R	Ae	r			Ad	Ad					
			KN	KN	m2										
EN "X"	33.28	8	266.24	77.65	0.60	2	1.9	Adecuado							
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V															
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS															
										Em		1750			
Muro	Longitud m										(muros)=	000			
MX1-1	3.74	0.16	2									Resu			
										Em		1750			
Muro	Longitud m										(muros)=	000			
MY1-1	3.1	.16	2												
MY3-1	3.1	.16													
ESTABILIDAD DE MUROS AL															
MURO	TIPO	Ados Arriostra				tb/a	m	γm					Resultado		
1MX1-1	Tabiquer	3	2.20	2.84	0.16	1.29	0.112	14	2.24	0.9	0.38	0.64	Estable		
1MX2-1	Tabiquer	3	2.20	1.64	0.16	0.75	0.092	14	2.24	0.9	0.31	0.64	Estable		
1MX2-2	Tabiquer	3	2.20	1.64	0.16	0.75	0.092	14	2.24	0.9	0.31	0.64	Estable		
1MY2-1	Tabiquer	3	2.20	2.10	0.16	0.95	0.109	14	2.24	0.9	0.37	0.64	Estable		
2MX1-1	Tabiquer	2	2.20	2.84	0.16	1.29	0.500	14	2.24	0.9	1.71	0.64	Inestable		
2MX1-2	Tabiquer	2	2.00	1.87	0.16	0.94	0.500	14	2.24	0.9	1.41	0.64	Inestable		
2MX2-1	Tabiquer	2	2.20	1.14	0.16	0.52	0.500	14	2.24	0.9	1.71	0.64	Inestable		
2MX2-2	Tabiquer	1	1.54	2.54	0.16	1.65	0.500	14	2.24	0.9	0.84	0.64	Inestable		
2MX2-3	Tabiquer	2	2.20	1.14	0.16	0.52	0.500	14	2.24	0.9	1.71	0.64	Inestable		
2MY1-1	Tabiquer	3	3.10	2.20	0.16	0.71	0.088	14	2.24	0.9	0.60	0.64	Estable		
2MY3-1	Tabiquer	3	3.10	2.20	0.16	0.71	0.088	14	2.24	0.9	0.60	0.64	Estable		
VULNERABILIDAD SISMICA															
Estructural															
Densidad				Mano de obra y				Tabiquería y parapetos							
Adecuada:				Buena calidad				Todos estables							
Aceptable:				Regular cali				Algunos estables							
Inadecuada:				Mala calida				Todos inestables							
Total				Total				Total							
1				2				2							
Vulnerabilidad sísmica 0.6 x muros + 0.3 x Mano de obra + 0.1 x Estabilidad de muros															
Vulnerabilidad sísmica 1.4 Baja															



FICHA DE REPORTE				
 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA				
Dirección Propietario	Av. Moquegua Demetrio Ayala Ayala	H-11	Anexo Código de Vivienda	Huicchuña PH-03
PANEL FOTOGRAFICO				
				
FOTO N°01 Vistala lateral		FOTO N°02 Acero expuesto en 2do nivel		
				
FOTO N°03 Vista posterior		FOTO N°04 Proceso de encuesta al propietario.		
				
FOTO N°05 Se observa acero expuesto de viga		FOTO N°05 Se observa presencia de cangrejeras		

FICHA DE REPORTE													
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA													
Dirección Propietario		Av. Principal Hipolito Herrera W-5				Anexo Código de Vivienda		Tuctumpaya PT-04					
ASPECTOS TECNICOS													
ANALISIS SISMICO													
Z	0.35	S	1	N° Pisos	1	Altura de entrepiso m	2.4						
U	1	R	3	Att	1er piso	48.88		kPa					
C	2.5	γ	8	kN/m ²	Att	2 do piso		0 KN					
DENSIDAD DE MUROS													
ANALISIS	Área techada	Peso Att por m ²	Corte basal		Área de Muros		Ae/Ar		Resultado de densidad de muros				
	PISO 1 m ²	γ KN/m ²	Peso acumulado KN	V=ZUCSP/R KN	Ae m ²	Ar m ²	Adimens						
	EN "X"	48.88	8	391.04	114.05	1.67	0.456	3.66		Adecuado			
EN "Y"	48.88	8	391.04	114.05	0.57	0.456	1.24		Adecuado				
*SI 0.8<Ae/Ar<1 sera necesario calcular VR y V													
RESISTENCIA A CORTE VR DE LOS MUROS													
Analisis del eje X										Em (muros)		1750000	
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m ²	K KN/m ²	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado			
1MX1-1	2.10	0.15	0.32	27927	19.62								
1MX1-2	2.20	0.15	0.33	31007	21.78								
1MX1-3	2.87	0.15	0.43	54148	38.04								
1MX1-4	1.87	0.15	0.28	21330	14.99								
1MX2-1	2.10	0.15	0.32	27927	19.62								
			1.67	162340	114.05								
Analisis del eje Y										Em (muros)		1750000	
Muro	Longitud m	Espesor m	Ae m ²	K KN/m ²	V	α	v'm	VR	VR/V	Resultado			
1MY4-1	3.77	0.15	0.57	89231	62.69								
			0.57	89231	62.69								
ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO													
MURO	TIPO	Lados Arriostados	a	b	t	b/a	m	γ m	P	C1	Ma	Mr	Resultado
			m	m	m	Adim	Adim	kN/m ³	KN/m	Adim	m(ZU.C1.P)a ²	25t2	
1MY1-1	Tabique	3	2.40	0.85	0.15	0.35	0.040	14	2.1	0.9	0.15	0.563	Estable
1MY1-2	Tabique	3	2.40	1.10	0.15	0.46	0.054	14	2.1	0.9	0.21	0.563	Estable
1MY6-1	Tabique	3	3.00	2.40	0.15	0.80	0.096	14	2.1	0.9	0.57	0.563	Inestable
1MY7-1	Tabique	3	2.86	2.40	0.15	0.84	0.100	14	2.1	0.9	0.54	0.563	Estable
1MX2-1	Tabique	3	2.40	1.52	0.15	0.63	0.079	14	2.1	0.9	0.30	0.563	Estable
1MX2-2	Tabique	3	2.40	0.35	0.15	0.15	0.011	14	2.1	0.9	0.04	0.563	Estable
1MX2-3	Tabique	3	2.40	0.64	0.15	0.27	0.028	14	2.1	0.9	0.11	0.563	Estable
1MX1-1	Tabique	3	2.40	1.19	0.15	0.50	0.060	14	2.1	0.9	0.23	0.563	Estable
1MX1-2	Tabique	2	1.08	2.40	0.15	2.22	0.500	14	2.1	0.9	0.39	0.563	Estable
1MX1-3	Tabique	2	1.08	2.40	0.15	2.22	0.500	14	2.1	0.9	0.39	0.563	Estable
2MX1-1	Tabique	3	0.48	2.40	0.15	5.00	0.153	14	2.1	0.9	0.02	0.563	Estable
2MX1-2	Tabique	3	2.10	2.40	0.15	1.14	0.114	14	2.1	0.9	0.33	0.563	Estable
2MX1-3	Tabique	3	2.20	2.40	0.15	1.09	0.112	14	2.1	0.9	0.36	0.563	Estable
2MX1-4	Tabique	3	2.87	2.40	0.15	0.84	0.094	14	2.1	0.9	0.51	0.563	Estable
2MX2-1	Tabique	3	0.48	2.40	0.15	5.00	0.153	14	2.1	0.9	0.02	0.563	Estable
2MX2-2	Tabique	3	2.10	2.40	0.15	1.14	0.114	14	2.1	0.9	0.33	0.563	Estable
2MX2-3	Tabique	3	2.20	2.40	0.15	1.09	0.112	14	2.1	0.9	0.36	0.563	Estable
2MX2-4	Tabique	2	0.59	2.40	0.15	4.07	0.500	14	2.1	0.9	0.12	0.563	Estable
2MX2-5	Tabique	2	0.62	2.40	0.15	3.87	0.500	14	2.1	0.9	0.13	0.563	Estable
2MY1-1	Tabique	2	0.95	2.40	0.15	2.53	0.500	14	2.1	0.9	0.30	0.563	Estable
2MY1-2	Tabique	2	0.95	2.40	0.15	2.53	0.500	14	2.1	0.9	0.30	0.563	Estable
2MY3-1	Tabique	2	0.60	2.40	0.15	4.00	0.500	14	2.1	0.9	0.12	0.563	Estable
2MY4-1	Tabique	2	0.93	2.40	0.15	2.58	0.500	14	2.1	0.9	0.29	0.563	Estable
2MY4-2	Tabique	2	0.60	2.40	0.15	4.00	0.500	14	2.1	0.9	0.12	0.563	Estable

FICHA DE REPORTE								
 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCASI-AREQUIPA								
Dirección Propietario	Av. Principal Hipolito Herrera	W-5	Anexo Código de Vivienda	Tuctumpaya PT-04				
VULNERABILIDAD SISMICA								
Vulnerabilidad Sísmica								
Estructural			No estructural					
Densidad	Mano de obra y		Tabiquería y parapetos					
Adecuada:	X	Buena calidad	X	Todos estables	X			
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables				
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables				
Total	1	Total	1	Total	1			
Vulnerabilidad sísmica	0.6 x	Densidad de	+	0.3 x	Mano de obra + muros			
				0.1 x	Estabilidad de muros			
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>Vulnerabilidad sísmica</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Baja</td> </tr> </table>						Vulnerabilidad sísmica	1	Baja
Vulnerabilidad sísmica	1	Baja						



		FICHA DE REPORTE			
		EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA INFORMALES EN EL DISTRITO DE POCSI-AREQUIPA			
Dirección Propietario	Av. Principal Hipolito Herrera	W-5	Anexo Código de Vivienda	Tuctumpaya PT-04	
PANEL FOTOGRAFICO					
					
FOTO N°01		FOTO N°02			
Proceso de encuesta al propietario de la vivienda		Vista frontal de la vivienda			
					
FOTO N°03		FOTO N°04			
Deterioro de los muros por humedad		Se observa la presencia de cangrejas			
					
FOTO N°05		FOTO N°06			
Construccion del 2 nivel con ladrillo pandereta		Muros de albañileria deteriorados			
					
FOTO N°07		FOTO N°08			
Muros de albañileria deteriorados		Losas del 2 nivel es liviana			