

Universidad de Huánuco

Facultad de Ingeniería

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO

TESIS

EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DE ALBAÑILERIA APORTICADO PARA DETERMINAR LOS INDICES DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO.

**Para Optar el Título Profesional de :
INGENIERO CIVIL**

TESISTA

Bach. MELGAREJO JESÚS, Andy Robert

ASESOR

Ing. CHOQUEVILCA CHINGUEL, Josue

HUÁNUCO-PERÚ
2018



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 18:30 horas del día 26 del mes de septiembre del año 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Carlos Antonio Torres Ponce (Presidente)
José Luis Villanueva Quispe (Secretario)
Juan Alex Alvarado Romero (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 942-2018-D-FI-UDH para evaluar la Tesis intitulada:

"Evaluación de las viviendas informales de albañilería apretada para determinar los índices de vulnerabilidad sísmica en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Seven Las Moras - Huánuco", presentado por el (la) Bachiller Andy Robert Melgarejo Jesús, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

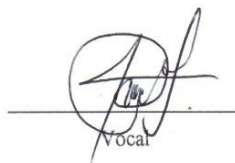
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: precediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 89 y cualitativo de suficiente (Art. 47)

Siendo las 20 horas del día 26 del mes de septiembre del año 2018 los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la sabiduría y la bendición en todo momento de mi vida.

A mis padres por su constante amor y apoyo incondicional.

A mi hermano menor, quien siempre veía en mi persona un ser con muchos deseos de superación.

A mi novia Ideyla Edith, quien me motiva para cumplir con cada uno de mis proyectos emprendidos.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor del proyecto de tesis: Ing. Josué Choquevilca Chinguel por el apoyo brindado en el ámbito personal, académico y profesional.

A la Universidad de Huánuco – Facultad de Ingeniería – E.A.P de Ingeniería Civil, al Decano y a los Docentes por formarme académicamente y con ello surgir como un profesional al servicio de la sociedad.

Y finalmente expreso mi agradecimiento a toda mi familia quienes me brindaron su apoyo durante toda mi carrera universitaria.

ÍNDICE

RESUMEN	9
SUMMARY	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	13
PROBLEMA DE INVESTIGACION	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	14
1.2.1. <i>Problema general.</i>	14
1.2.2. <i>Problema específico</i>	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.	14
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	15
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.	16
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPITULO II	17
MARCO TEORICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1. <i>Investigaciones internacionales.</i>	17
2.1.2. <i>Investigaciones Nacionales.</i>	20
2.1.3. <i>Investigaciones Locales.</i>	22
2.2. BASES TEÓRICAS.....	24

2.2.1. <i>Revisión de los Estudios Realizados.</i>	24
2.2.2. <i>Marco Situacional.</i>	25
2.2.3. <i>Vulnerabilidad Sísmica.</i>	26
2.2.4. <i>Evaluación de la Vulnerabilidad.</i>	28
2.2.5. <i>Índices de Vulnerabilidad.</i>	28
2.2.6. <i>Proceso de la Construcción informal</i>	29
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	29
2.3.1. <i>Vivienda informal.</i>	29
2.3.2. <i>Vivienda de Albañilería Aporticado</i>	30
2.3.3. <i>Unidad de albañilería.</i>	30
2.3.4. <i>Mortero</i>	30
2.3.5. <i>Tipo de suelo.</i>	30
2.3.6. <i>Topografía.</i>	30
2.3.7. <i>Sismo.</i>	31
2.3.8. <i>Análisis Sísmico</i>	31
2.3.9. <i>Vulnerabilidad Sísmica.</i>	31
2.4. HIPÓTESIS.....	32
2.5. VARIABLES.	32
2.5.1. <i>Variable independiente</i>	32
2.5.2. <i>Variable dependiente</i>	32
2.6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	32

ASPECTOS GEOMÉTRICOS:	32
<i>Irregularidad en planta</i>	32
<i>Cantidad de muros en dos direcciones:</i>	33
<i>Irregularidad de altura:</i>	34
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:	34
<i>Calidad de las juntas de mezcla entre las unidades de albañilería:</i>	34
<i>Tipos de disposición de los ladrillos:</i>	35
<i>Calidad de los materiales de acabados:</i>	36
ASPECTOS ESTRUCTURALES:	36
<i>Muros confinados o reforzados:</i>	36
<i>Características de los elementos estructurales:</i>	37
<i>Detalles de vigas y columnas de confinamiento:</i>	37
<i>Características de las aberturas en muros:</i>	38
TIPO DE SUELOS:	39
TOPOGRAFIA:	40
CAPITULO III	41
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	41
3.1.1. <i>Enfoque de Investigación.</i>	41
3.1.2. <i>Nivel de Investigación.</i>	42
3.1.3. <i>Diseño de la Investigación.</i>	42
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43

3.2.1. Población.....	43
3.2.2. Muestra.....	44
3.2.3. Ubicación Geografica	45
3.2.4. Características de las Zonas Encuestadas.....	47
3.2.5 Características Demograficas.....	47
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.3.1. Para la Recolección de Datos:	49
3.3.2. Presentación de Datos:.....	50
3.3.3. Análisis e Interpretación de Datos:	50
CAPITULO IV	159
RESULTADOS	159
4.1. PROCESAMIENTO ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS.....	159
4.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS.....	164
4.2.1. Prueba de Hipótesis.....	164
CAPITULO V	165
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	165
5.1. CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS	168
CONCLUSIONES.....	170
RECOMENDACIONES.....	171
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	172
ANEXOS	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación Geográfica.....	46
---------------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Tipo de viviendas informales	43
Tabla 3.2 Características de la zona encuestada.....	47
Tabla 3.3 Características Demográficas.....	48
Tabla 3.4 Recolección de Datos.....	49
Tabla 3.5 Presentación de Datos.....	50

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1. Aspectos Geométricos.....	159
Cuadro 4.2. Aspectos Constructivos.....	160
Cuadro 4.3. Aspectos Estructurales.....	161
Cuadro 4.4. Tipo de Suelo.....	162
Cuadro 4.5. Topográfica.....	163
Cuadro 4.6. Resultados de la Evaluación.....	163
Cuadro 4.7. Prueba de Hipótesis.....	164
Cuadro 5.1. Evaluación Final del índice de vulnerabilidad.....	165

RESUMEN

El presente trabajo de investigación genera una metodología simple para determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo Joven las Moras. A través de los componentes establecidos como los aspectos geométricos, los aspectos constructivos y los aspectos estructurales. Tomando como referencia los estratos del suelo mediante calicatas y el entorno topográfico donde están ubicadas las viviendas.

La mayoría de las viviendas informales carecen de control de calidad a partir del proyecto y durante la etapa de construcción. Generando múltiples deficiencias que incrementa su vulnerabilidad ante un evento sísmico.

Por las características morfológicas y la existencia de mayor cantidad de viviendas de albañilería aporticado la siguiente investigación se realizó en el Asentamiento Humano Leoncio Prado donde se tomaron 54 viviendas como muestra.

La información de campo se recogió en fichas de encuesta, donde se anotaron los datos generales y datos técnicos con la intención de conocer la vulnerabilidad sísmica.

Con la información recopilada se procesó la información en cuadros y gráficos estadísticos, modelación estructural en el programa ETABS 2013 de la vivienda más representativa el cual nos permitió determinar las deformaciones de los elementos estructurales, los momentos máximos y los desplazamientos debido a las fuerzas externas para finalmente estimar los índices de vulnerabilidad.

Los resultados de la evaluación muestran que el 72 % de las viviendas informales de albañilería aporticado son altamente vulnerables expuestos a sufrir deformaciones hasta llegar a colapsar causando daños y pérdidas irreparables ante la presencia de vibraciones sísmicas de mayor intensidad.

SUMMARY

The present work of investigation generates a simple methodology to determine the seismic vulnerability indexes of the informal masonry dwellings contributed in the Human Settlement Leoncio Prado of the young people the dwellings. Through the established components such as geometrical aspects, construction aspects and structural aspects. Taking as reference the soil strata through pits and the topographic environment where the houses are located.

Most informal homes lack quality control from the project and during construction. Generating multiple deficiencies that increase their vulnerability to a seismic event.

Due to the morphological characteristics and the existence of more masonry and porticoed housing for the following investigation, the Leoncio Prado Human Settlement was chosen, where 54 dwellings were taken as a sample.

The field information was collected in survey files, where the general data, technical data and the sketch of the house were recorded with the intention of knowing the seismic vulnerability.

With the information collected, the information was processed in statistical tables and graphs, structural modeling in the ETABS 2013 program of the most representative housing, which allowed us to determine the deformations of the structural elements, the maximum moments and the displacements due to external forces. Finally, estimate the vulnerability indexes.

The results of the evaluation show that 72 % of the informal masonry homes contributed are highly vulnerable, exposed to deformation until they collapse, causing irreparable damage and loss in the presence of higher intensity seismic vibrations.

INTRODUCCIÓN

A través de los años los movimientos sísmicos causaron pérdidas de vidas humanas y materiales en muchos países de Sudamérica y en las regiones de nuestro país. La ciudad de Huánuco no es ajena a estos fenómenos naturales, según los registros del instituto geofísico del Perú en los últimos años se presentaron constantes movimientos sísmicos de menor intensidad el cual es un indicador que estamos en una zona sísmica.

Los estudios de evaluación de la vulnerabilidad sísmica, tienen como finalidad descubrir en una vivienda existente los puntos débiles que fallarían al ocurrir un evento sísmico. Aquí se analiza y se evalúa los elementos estructurales (columnas, vigas, losa aligerada), y las no estructurales (muros de albañilería, tabiques, tuberías, vidrios, etc.) mediante fichas de encuesta in-situ y la modelación estructural en el programa ETABS 2013.

El objetivo de la investigación es determinar los índices de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería apertado, mediante la evaluación de los componentes establecidos en el proyecto, para estimar los daños ante un evento sísmico.

El siguiente trabajo de investigación se ha desarrollado por capítulos siguiendo el criterio del método científico los cuales se describen:

CAPÍTULO I: Donde se identifica el problema que se convierte en el objeto de reflexión sobre el cual se percibe la necesidad de investigar y trazar los objetivos, la hipótesis, las variables dependientes e independientes, además de la justificación e importancia, se considera la viabilidad y limitaciones.

CAPÍTULO II: Marco Teórico, basado en las definiciones conceptuales y las bases teóricas que se plantean y se analizan al mismo tiempo, además de sus respectivos investigaciones internacionales, nacionales y locales.

CAPÍTULO III: Metodología de la Investigación, plantea el nivel de investigación, el tipo de investigación, los métodos de investigación, diseño de la investigación, la población y la muestra respectiva para realizar los estudios correspondientes, se describe las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas de procesamiento y presentación de datos a fin de lograr los objetivos propuestos en el Capítulo I.

CAPÍTULO IV: En esta etapa de investigación se presenta los resultados que se obtuvieron a través de las fichas de encuestas in- situ, la modelación estructural en ETABS 2013, los estudios de mecánica de suelos y topografía. Para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en estudio. Se eligió las viviendas de albañilería aporticado de estos resultados se determinó el grado de vulnerabilidad sísmica, además de las contrastaciones de la hipótesis general presentada en el capítulo I.

CAPÍTULO V: Discusión de Resultados, en esta etapa se compara y analizan los distintos resultados obtenidos en el capítulo IV, a fin de verificar el logro de los objetivos propuestos en la solución del problema de investigación.

CONCLUSIONES, se plantea algunas conclusiones obtenidas en el proceso de investigación correspondientes.

RECOMENDACIONES, se facilitan algunas recomendaciones, que son planteadas para ser tomadas en cuenta y aprovechar al máximo de los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS, se hace referencia al material bibliográfico consultado por diferentes autores, para sustentar los antecedentes de la investigación.

ANEXOS, se complementa todo el material auxiliar o de apoyo secuencial que sustenta el trabajo de investigación, además de vistas fotográficas de las viviendas en estudio.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Los Asentamientos Humanos componen la manifestación física de la pobreza y la desigualdad en la región de Huánuco. El incremento natural de las ciudades, es el creciente migratorio de las personas en busca de mejores oportunidades por falta de apoyo y ausencia de alternativas económicas para la población, así como la incapacidad de la administración política generan el crecimiento urbano informal e incompleto, el incremento de la población no obedece únicamente a los cambios demográficos, sino también al desproporcionado aumento de los precios de los terrenos urbanizables o urbanizados para la construcción de viviendas, que sumado a otros factores como el desempleo hacen de la vivienda un bien difícil para algunos sectores de la sociedad.

La informalidad de la construcción en la ciudad de Huánuco se incrementa con el pasar de los años abarcando gran parte de la zona rural, con la necesidad de tener una vivienda los moradores construyen de acuerdo a sus posibilidades económicas, con los materiales y equipos que disponen y con el limitado conocimiento técnico en el ámbito de la construcción.

En el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven las Moras se registraron 203 viviendas de albañilería aporticado según la encuesta realizada por el investigador en el presente año 2018.

Dichas viviendas están construidas de manera informal, con sistemas estructurales no definidos, diferentes materiales que muchas veces no son empleados de manera correcta tales como el acero, el concreto, el asentado de ladrillos y el espesor del mortero. Para determinar la vulnerabilidad sísmica de dichas viviendas se va a medir los principales componentes notándose los siguientes errores:

Secciones variables de los elementos estructurales, irregularidad en planta y altura, baja calidad de materiales, el proceso constructivo, desconocimiento del tipo de suelo y las condiciones topográficas.

De lo señalado se puede notar que se desconoce el estado de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo Joven las Moras en cuanto a su vulnerabilidad sísmica lo que pone en riesgo a la población.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. Problema general.

¿La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras, determinará los índices de vulnerabilidad sísmica?

1.2.2. Problema específico.

¿La evaluación de las características estructurales de las viviendas en estudio permitirá determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?

¿El diagnóstico del proceso constructivo de las viviendas en estudio ayudará a determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?

¿La evaluación de las características geométricas de las viviendas en estudio permitirá determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?

¿Cuáles son los parámetros del suelo y el entorno donde están ubicadas las viviendas?

1.3. OBJETIVO GENERAL.

Determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo Joven Las Moras.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Determinar las características estructurales de las viviendas informales de albañilería aporticado.

Diagnosticar el proceso constructivo de las viviendas informales de albañilería aporticado.

Identificar las características geométricas que presentan las viviendas informales de albañilería aporticado.

Determinar el tipo de suelo y las condiciones topográficas donde están ubicadas las viviendas en estudio.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación está enfocada en mostrar la importancia de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica recurriendo a procedimientos normalizados y no normalizados apoyados por el Reglamento Nacional de Edificaciones la E-030 y los estudios realizados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres. (CENAPRED).

Es necesaria la investigación por el desconocimiento que se tiene respecto a los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo Joven Las Moras.

El desarrollo de la investigación es oportuno por los constantes movimientos sísmicos que se registra en la región de Huánuco, hasta la fecha no han sido estudiados con el suficiente rigor científico que corresponde, ni con la responsabilidad social que amerita.

Esta investigación intenta cumplir con las tres funciones de la ciencia; Describir el estado actual de las viviendas, explicar las fallas que se producen en ellos y predecir su comportamiento ante un evento sísmico, para ello es necesario determinar, el grado de vulnerabilidad al que están sometidos las viviendas informales de albañilería aporticado.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

Las limitaciones del proyecto de investigación fueron:

- No se realizó el ensayo de Vibración ambiental, puesto que el costo que este requieren están fuera del alcance del investigador, este ensayo hubiese permitido contrastar de un modo más real el comportamiento dinámico a la que se encuentra sometidas las viviendas.

- No se realizó el ensayo de esclerometría, donde se pudo haber evaluado todas las columnas y vigas existentes de las viviendas.

- Demora en obtener la autorización por parte de la presidenta del AA.HH Leoncio Prado.

- Limitada información de los moradores respecto a la construcción de sus viviendas.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología a emplear en el presente trabajo de investigación será por medio del Método Descriptivo y Explicativo, por lo que se tendrá como respaldo teórico algunos trabajos de investigación sobre la vulnerabilidad sísmica. Donde se describirá y analizará la información existente con respecto a los resultados obtenidos durante la evaluación.

Con el siguiente proyecto de investigación se desea conocer los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven las Moras mediante la toma de datos en fichas de encuesta, verificando los diversos problemas que presentan las viviendas como los aspectos estructurales, las características geométricas y el proceso constructivo in-situ.

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de acuerdo a la Norma E-030 y el CENAPRED.

La cantidad de viviendas evaluadas se determinó mediante la fórmula estadística de Cochran (1953).

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1.1. Investigaciones internacionales.

(Barbat, 2014, págs. 19-25) Quien presenta y expone el proyecto: “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO SÍSMICO EN ZONAS URBANAS. APLICACIÓN A BARCELONA”. En este artículo se plantean problemas conceptuales, teóricos y prácticos, relacionados con el riesgo sísmico. Se introducen las definiciones de la amenaza y la vulnerabilidad sísmica, necesarias en el estudio del riesgo. En los procedimientos de evaluación que se desarrollan, tanto para edificios individuales como para zonas urbanas, se contemplan las posibilidades de prevenir y mitigar el riesgo sísmico. Se describe la posibilidad de evaluar escenarios de riesgo sísmico físico mediante el Método del Índice de Vulnerabilidad, utilizando matrices de probabilidad de daño o funciones de vulnerabilidad. Asimismo se plantea la evaluación mediante un análisis en el marco del concepto de desempeño sísmico de las estructuras (performance based design) y utilizando curvas de fragilidad sísmica que se obtienen mediante simulación por Monte Carlo para tener en cuenta las incertidumbres en las propiedades mecánicas de los materiales. Finalmente se incluye un ejemplo de aplicación del concepto de riesgo a una zona urbana, concretamente Barcelona, España, para diferentes escenarios de amenaza. Para este caso se consideran los dos tipos de edificios más habituales que existen en la ciudad: los de mampostería no reforzada y los de hormigón armado con forjados reticulares. Nótese que los primeros han sido proyectados y construidos en una época en que no existía una normativa sismo resistente en España y que los segundos son de una tipología no adecuada a una zona sísmica.

De acuerdo con los resultados obtenidos puede concluirse que un alto porcentaje de los edificios de Barcelona están en un riesgo sísmico significativo, pese a no encontrarse en una zona de alta peligrosidad. El riesgo se debe a que la mayoría de ellos son muy vulnerables y, por lo tanto, en caso de ocurrencia de un sismo de una severidad incluso moderada, podrían esperarse graves consecuencias no sólo en términos de daño físico, sino también de orden económico y social. Si bien es cierto que actualmente no hay razones para esperar la ocurrencia de sismos severos frecuentes en Barcelona, la ciencia es cada vez más consciente de que en una zona donde ya se han producido eventos moderados o fuertes en el pasado, tarde o temprano volverán a ocurrir. Teniendo en cuenta que el coste adicional requerido para que un edificio sea sísmicamente más seguro es mínimo con respecto a su coste total, podría considerarse casi como una actitud negligente el no exigir el diseño sismoresistente, a fin de proteger no sólo el patrimonio de la ciudad, sino también la vida de sus habitantes.

(Pinedo, 2012, págs. 73-79) Quien realizó el proyecto: “URBANIZACIÓN MARGINAL E IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MONTERÍA – VALENCIA – COLOMBIA” dicho proyecto analiza el impacto ambiental que tiene la urbanización marginal en una ciudad colombiana. Para ello, se aborda el estudio del fenómeno a partir de un enfoque multidisciplinar, que permite, por un lado, identificar las múltiples causas que estimulan este tipo de ocupación, y por el otro, presentar explicaciones lógicas acerca de su conformación, evolución, consolidación e impacto. El contexto geográfico de estudio es la ciudad de Montería; la investigación se realiza en ocho años, y el periodo analizado transcurre entre 1952 y 2010. La investigación arroja una serie de conclusiones, que de acuerdo a su impacto, son relacionadas de la siguiente manera: conclusiones asociadas a aspectos sociales y jurídicos, asociadas a aspectos urbanísticos y arquitectónicos, aspectos económicos y aspectos ecológicos.

Para llegar a cada una de ellas se tuvo en cuenta el rol que juegan los diferentes actores que participan en este fenómeno, principalmente el del gobierno central, la administración municipal, la comunidad, los urbanizadores irregulares, los propietarios de suelo y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Finalmente, una de estas conclusiones principales permitió establecer que el principal problema en esta ciudad, no son los asentamientos informales, ni su número, ni la población como tal, sino las condiciones sociales, económicas, urbanísticas y ecológicas que resultan de su emplazamiento en sitios no aptos para vivienda, o susceptibles de reserva natural.

(CENAPRED, 2016, pág. 2-26) Quien realizó el proyecto: “DIAGNÓSTICO DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS SISMICOS EN LAS VIVIENDAS DE JALISCO - MÉXICO”. El presente trabajo ayuda a conocer las características de los eventos que pueden tener consecuencias desastrosas (tanto fenómenos naturales como los generados por el hombre) y determinar la forma en que estos eventos inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y en el entorno. Base fundamental para estos diagnósticos es el conocimiento científico de los fenómenos; éste es principalmente materia de las ciencias geológicas y atmosféricas que estudian los mecanismos de generación de fenómenos como los sismos, el vulcanismo y los huracanes, y el grado de incidencia de los mismos en distintas partes del territorio. El proceso de diagnóstico implica la determinación de los escenarios o eventos más desfavorables que pueden ocurrir, así como de la probabilidad asociada a su ocurrencia. Los escenarios tienen que incluir el otro componente del riesgo, que consiste en los efectos que los distintos fenómenos tienen en asentamientos humanos y en infraestructuras vulnerables a eventos. Finalmente se concluye que los cambios generados por el hombre incrementan los daños que generan los fenómenos naturales (sismos).

2.1.2. Investigaciones Nacionales.

(Flores, 2012, págs. 13-18) Quien realizó el proyecto: “DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS AUTOCONSTRUCCIONES EN LIMA” En este trabajo se manejaron teorías sobre las características estructurales de viviendas autoconstruidas en los distritos de Villa el Salvador y Carabayllo de la provincia de Lima. Además se identifican los principales factores propios o externos a las viviendas, que pueden afectar Negativamente su comportamiento sísmico. Luego, se determina para estas viviendas su vulnerabilidad sísmica y se estima cuáles podrían ser los daños después de un terremoto.

El trabajo de investigación se realizó con el fin de conocer de qué manera se está autoconstruyendo las viviendas en las zonas rurales de Lima. Ya que un terremoto afecta a la sociedad y a la economía porque se tendría que realizar un gasto enorme para la construcción de nuevas viviendas.

(Laucata, 2013) Quien publico el proyecto que lleva por título: “ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”. El siguiente trabajo se realizó para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de albañilería confinada en la ciudad de Trujillo. Para ello se ha analizado las características técnicas así como los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de viviendas construidas informalmente.

Los resultados obtenidos contribuyeron a la elaboración de una cartilla para la construcción y mantenimiento de las viviendas de albañilería confinada de la costa peruana, zona de alto peligro sísmico.

(Mosquera & Tarque, 2005) Quienes realizaron el proyecto: “RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA COSTA PERUANA”. En este proyecto se desarrolla una metodología simple para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de

albañilería confinada. Para ello, se ha realizado un estudio sobre los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de 270 viviendas construidas informalmente en 5 ciudades de la costa del Perú.

Los resultados obtenidos contribuyeron al desarrollo de una cartilla para la construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería confinada en zonas de alto peligro sísmico. La cartilla presenta información sobre cada paso del proceso constructivo en forma gráfica y con lenguaje muy simple. Se espera que, con una adecuada difusión, esta cartilla pueda servir para que los pobladores y albañiles puedan conocer mejor cómo pueden construir viviendas sismoresistentes de albañilería confinada.

(Becerra, 2015) Quien realizo el proyecto: “RIESGO SISMICO DE LAS EDIFICACIONES EN LA URBANIZACION HORACIO ZEVALLOS DE CAJAMARCA” La investigación generó una metodología simple, que permitió determinar el nivel de riesgo sísmico de las edificaciones de la urbanización Horacio Zevallos. Para ello se analizó las características técnicas así como los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de viviendas construidas.

En algunos casos las viviendas carecen de diseño arquitectónico, estructural y se construyen con materiales de baja calidad. Además estas viviendas son construidas generalmente por los mismos pobladores de la zona, quienes no poseen los conocimientos, ni medios económicos necesarios para una buena práctica constructiva.

Los resultados obtenidos confirman los niveles altos del riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada de la Urbanización Horacio Zevallos.

(La compañía OXFAM, 2015) Quienes realizaron el proyecto: “VULNERABILIDAD URBANA, EVALUANDO LOS NUEVOS FACTORES DE RIESGO EN LIMA METROPOLITANA”. Que busca identificar las principales vulnerabilidades que tiene Lima, relacionarlas con posibles factores de riesgo y, a su vez, analizar cómo se están trabajando

políticas públicas, con el objetivo de reducir dichos riesgos y evaluar otras alternativas de mitigación. En particular, buscaba ofrecer una mirada integral respecto a las vulnerabilidades de la ciudad, y no se limitaba únicamente a aquellas relacionadas con riesgos de desastres de origen natural. El riesgo, entendido como la potencialidad de perjuicio, debe considerarse con relación a un elemento, contexto o situación, y la vulnerabilidad es la característica de la persona, familia, sociedad o ciudad, que junto con las condiciones de su entorno, la convierten en más o menos plausible de ser afectada por una determinada circunstancia.

Por su parte, la resiliencia estará conformada por el conjunto de elementos que permiten a una persona, familia, sociedad o ciudad hacer frente –con mayor rapidez y facilidad– a una situación adversa.

2.1.3. Investigaciones Locales.

(Aguirre, 2014) Quien realizó el proyecto: “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL APLICANDO LOS METODOS DEL FEMA 154 Y FEMA 310 DEL PABELLON N° 2 UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO - LA ESPERANZA”. Los estudios de evaluación estructural y vulnerabilidad sísmica, tienen como finalidad descubrir en una edificación existente los puntos débiles que fallarían al ocurrir un evento sísmico. Aquí se analiza y se evalúa los elementos estructurales (columnas, vigas, aligerados, placas, etc.), como para los no estructurales (tabiques, equipos, tuberías, vidrios, etc.).

De acuerdo a lo desarrollado de la presente investigación “Evaluación de la vulnerabilidad estructural aplicando los métodos del FEMA 154 y FEMA 310 del pabellón Nro.2 Universidad de Huánuco- La Esperanza” y con los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

Es importante integrar los métodos empíricos, experimentales y analíticos de evaluación de la vulnerabilidad sísmica como una vía para aumentar la confiabilidad de estos estudios. Tanto el método FEMA 154 como el FEMA 310 pueden aplicarse a los edificios del Perú

teniendo en cuenta ciertas consideraciones y tras un serio estudio de ambos métodos para ser eficazmente aplicados.

Los muros colocados en forma simétrica y regular en todos los pisos, en el edificio del pabellón N° 02 de la Universidad de Huánuco, han absorbido la mayor cantidad de carga lateral por sismo y han protegido a las columnas de un posible fallo.

La mayoría de los muros o tabiques de albañilería no reforzada, al no haber sido diseñados para soportar cargas de sismo fallarían por corte para aun sismo máximo esperado (MCE). Existen algunas vigas que fallarían ante un evento sísmico debido a su falta de resistencia.

(Salazar, 2013) Quien realizó el proyecto de investigación: “EVALUACIÓN SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA CIUDAD DE CAYHUAYNA – HUÁNUCO” El trabajo tiene como objetivo principal estudiar el comportamiento estructural de las viviendas de albañilería en la ciudad de Cayhuayna que dicho sea de paso es uno de los conos de la ciudad donde el comportamiento de explosión demográfica es alta. El desarrollo de este estudio consiste en modelar una vivienda típica auto-construida y realizar una evaluación estructural sometida ante fuerzas laterales provocadas por sismos moderados.

Dicho modelo es elaborado en base a características geométricas típicas que han sido levantadas in-situ en las inmediaciones de la ciudad de Cayhuayna, las características físico-mecánico de los materiales de autoconstrucción son calculadas en el laboratorio de estructuras de la facultad de Ingeniería Civil, además de ser comparadas con los admisibles propuestos en la norma RNE E-060 y la norma RNE E-070, principalmente el módulo de elasticidad de la albañilería usada en dichas viviendas, los parámetros sísmicos que se usa en esta investigación son las que propone el RNE E-030 de dicho proyecto se concluye lo siguiente:

La cantidad de pisos representativo es el de tres pisos y su perímetro se encuentra limitado por viviendas adyacentes en tres de sus cuatro lados (Ubicación entre medianeras). Los muros portantes de la vivienda están conformados principalmente por ladrillos tubulares. También existen muros de ladrillos sólidos (macizos artesanales) y los ladrillos King Kong artesanal (18 huecos). (Fondo).

2.2. BASES TEÓRICAS.

En muchos países de bajo desarrollo, las viviendas informales son construidas sin asesoramiento técnico ni profesional. Estas viviendas muchas veces presentan serios problemas respecto a su ubicación, configuración estructural y proceso constructivo, que las hacen muy vulnerables ante los sismos (Flores 2002, Blondet et al. 2003).

2.2.1. Revisión de los Estudios Realizados.

Según la Asociación Internacional para la Ingeniería Sísmica (IAEE), la autoconstrucción se puede definir como aquellas edificaciones construidas en varios países, de manera informal, utilizando procedimientos tradicionales, con poca o nula intervención en el diseño de arquitectos e ingenieros calificados.

El déficit de viviendas en el Perú es principalmente de orden cualitativo, presenta malas condiciones de habitabilidad, de precariedad habitacional, de localización de la vivienda (en lugares inadecuados y riesgosos). Como se explica, ello se debe tanto a la situación de pobreza en las que vive una buena parte de la población, que no le permite acceder al mercado formal, como también a políticas públicas inadecuadas que no han tomado en cuenta esta situación. A tal punto que podemos afirmar que actualmente los programas de viviendas no se interesan por el mantenimiento ni mejoramiento del parque habitacional sino por edificar viviendas nuevas con intermediación financiera de la banca comercial. (Artículo/El Problema de la Vivienda en el Perú, Retos y Perspectivas/Jesús Quispe Romero, 2009).

La mayoría de las edificaciones en el Perú no son ingenieriles, y lamentablemente tiene una vulnerabilidad muy alta, sobre todo aquellos hechos de adobe. Si bien ha habido grandes desarrollos en la ingeniería sismorresistente en los últimos años, el riesgo también ha aumentado por la concentración de construcciones y su valor.

Los sismos ocurridos en los últimos 15 años han demostrado que los criterios que han orientado el diseño sismorresistente no han reducido o controlado el riesgo sísmico y se han experimentado pérdidas muy importantes en sismos de moderada intensidad. (Piqué del Pozo, J. Diseño Sísmico por Comportamiento Esperado).

El sismo del 15-08-2007, calificado desde el punto de vista estructural por el autor como leve para Lima y Moderado para Pisco o Chincha, puso al desnudo una serie de errores que se cometen en las edificaciones de albañilería, principalmente por el aspecto informal con que se construyen estos sistemas, pese a la existencia de normas nacionales de construcción y diseño estructural. (San Bartolomé A. Defectos que Incidieron en el Comportamiento de las Construcciones de Albañilería en el Sismo de Pisco del 15-08-2007).

2.2.2. Marco Situacional.

En nuestro medio la mayoría de construcciones son dirigidas por Maestros de Obras, albañiles y propietarios (autoconstrucción), quienes en muchos casos no tienen una concepción básica acertada, o la tienen técnicamente equivocada, sobre el desarrollo y alcance de los procesos constructivos, por no haber recibido capacitación técnica alguna, basándose sólo en su experiencia personal.

La supervisión calificada por parte de un Ingeniero es importante para obtener resultados seguros y satisfactorios, resolviendo algunos problemas y dificultades que se presenten durante la ejecución de las obras. Los materiales utilizados en las construcciones, en su mayoría, no cumplen con los requerimientos técnicos básicos para obtener estructuras adecuadas que brinden seguridad, tal es el caso de los ladrillos artesanales que presentan

resquebrajaduras, estando a la vez mal cocidos y con sus dimensiones variables; la distribución de aceros, los agregados utilizados son traídos de los cerros cercanos y muchos de ellos se encuentran con limos y materiales orgánicos y son mezclados durante la elaboración del concreto.

2.2.3. Vulnerabilidad Sísmica.

Existen estructuras de una misma tipología que pueden sufrir un mayor grado de daño debido a un sismo a pesar de ubicarse en el mismo sitio. Este se debe a que existen estructuras con una calidad mejor que otras, por lo tanto su vulnerabilidad es menor. Por ende se puede decir que la vulnerabilidad sísmica de una estructura es la capacidad de sus elementos estructurales para resistir un movimiento sísmico.

La vulnerabilidad sísmica se puede evaluar de una manera específica realizando un estudio exhaustivo de las estructuras a evaluar o de manera muy general como puede ser mediante un estudio de vulnerabilidad a nivel urbano.

El conocimiento del comportamiento de una estructura es generalmente complejo, e incluye algunos parámetros como son: características del movimiento sísmico donde está la estructura, la resistencia de materiales con que está construida la estructura, la calidad de la construcción entre otros. (ICIV 2016).

(Toledo, 2016) Denomina vulnerabilidad al grado de daño que sufre una estructura debido a un evento sísmico de determinadas características. Estas estructuras se pueden calificar en “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un evento sísmico. Explica que se debe tener en cuenta que la vulnerabilidad sísmica de una estructura es una propiedad intrínseca a sí misma, y, además, es independiente de la peligrosidad del lugar ya que se ha observado en sismos anteriores que edificaciones de un tipo estructural similar sufren daños diferentes, teniendo en cuenta que se encuentran en la misma zona sísmica.

En otras palabras una estructura puede ser vulnerable, pero no estar en riesgo si no se encuentra en un lugar con un determinado peligro sísmico o amenaza sísmica. Es preciso resaltar que no existen metodologías estándares para estimar la vulnerabilidad de las estructuras. El resultado de los estudios de vulnerabilidad es un índice de daño que caracteriza la degradación que sufriría una estructura de una tipología estructural dada, sometida a la acción de un sismo de determinadas características. Como sostiene el Banco Interamericano de Desarrollo y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe: “La reducción de la vulnerabilidad es una inversión clave, no solamente para reducir los costos humanos y materiales de los desastres naturales, sino también para alcanzar un desarrollo sostenible”.

En el estudio de Crepellani y Uzielli (2001) se demostró claramente que el daño en construcciones en zonas rurales tiene mucho que ver con el tipo de terreno sobre el que se encuentran construidas. El contenido espectral así como la evolución temporal observada en registros de sismos fuertes, son de importancia crítica para el desempeño de la estructura. Estos aspectos dependen mucho de la proximidad a la falla, de la presencia de suelos blandos y de la topografía del lugar.

Para clasificar las diferentes metodologías de evaluación de la vulnerabilidad sísmica, varios criterios han sido utilizados. Este índice puede obtenerse a partir del análisis mediante modelos numéricos del daño sísmico en estructuras, de pruebas de laboratorio o de la inspección de los edificios. Sabiendo esto, podemos distinguir entre la vulnerabilidad observada, que es la que se obtiene de la observación de daños posteriores a un terremoto y del análisis estadístico de los mismos para algún tipo de estructura definido, y la vulnerabilidad calculada, que se obtiene a través de un análisis matemático mediante un modelo estructural analítico, o a partir de ensayos en laboratorio de modelos a escala y con resultados expresados en términos probabilísticos (Caicedo et al., 1994).

Según CENAPRED la vulnerabilidad sísmica es la susceptibilidad de la vivienda a sufrir daños estructurales en caso de un evento sísmico determinado. Esta vulnerabilidad depende de factores como la geometría de la edificación, factores constructivos y factores estructurales.

Para el siguiente proyecto de investigación se toma como referencia los estudios realizados por el CENAPRED según los factores en estudio, para determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del Asentamiento Humano Leoncio Prado Las Moras.

2.2.4. Evaluación de la Vulnerabilidad.

(Cardona y Barbat, 2000) Lo definen como la capacidad de un sistema de resistir o absorber el impacto de un suceso que caracteriza una amenaza y, por lo tanto, se diferencia del análisis de riesgo, que es la estimación de pérdidas de acuerdo con el grado de amenaza considerado y con el nivel de vulnerabilidad existente en el sistema expuesto.

El análisis de vulnerabilidad en las viviendas autoconstruidas se realizara tanto en proyectos nuevos como en aquellos existentes, analizando el nivel de exposición de sufrir daños ante un evento sísmico.

Para determinar la vulnerabilidad se requiere conocer el número de población, la cantidad de viviendas autoconstruidas, la cantidad de viviendas construidas técnicamente, el tipo de suelo, la topografía de los asentamientos humanos del pueblo joven las Moras. El análisis de la vulnerabilidad puede ser cualitativa o cuantitativa, permitiendo definir niveles de vulnerabilidad: alta, media o baja, en función de una serie de variables e indicadores del grado de exposición.

2.2.5. Índices de Vulnerabilidad.

(Aguilar, 2012) Presentan el análisis del comportamiento de las viviendas, durante terremotos ocurridos desde el año 1976 en diferentes regiones del país, ha permitido a los

investigadores identificar algunos de los parámetros más importantes que controlan el daño en las viviendas. Estos parámetros se han compilado en un formulario de levantamiento, el cual se viene utilizando desde el año 1982, con el propósito de determinar de una forma rápida y sencilla la vulnerabilidad sísmica de viviendas existentes. La combinación de dichos parámetros, por medio de una escala predefinida, en un único valor numérico llamado Índice de Vulnerabilidad es lo que se conoce hoy en día como el método del Índice de Vulnerabilidad.

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres clasifica en índice de vulnerabilidad alta, media y baja según la evaluación sus componentes.

2.2.6. Proceso de la Construcción informal.

La necesidad de una vivienda en donde albergar, en el caso de los sectores populares de Huánuco resuelta directamente por los propios interesados. Esto es consecuencia de la imposibilidad de los pobladores de bajos recursos económicos para adquirir viviendas en las zonas céntricas de la ciudad. Los pobladores construyen valiéndose de su ingenio y mucho esfuerzo sus viviendas. Ellos hacen uso de sus tiempos libres para construir su casa por partes, contratando generalmente albañiles o personas aficionados a la construcción con limitado conocimiento técnico. Por lo general los ocupantes viven en el terreno mismo cuando se está construyendo la vivienda poco a poco.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.

2.3.1. Vivienda informal.

Son aquellas viviendas autoconstruidas el cual no cuenta con los parámetros urbanísticos y zonificación. Se realiza utilizando procedimientos tradicionales, con poca o nula intervención en el diseño de arquitectos e ingenieros calificados.

2.3.2. Vivienda de Albañilería Aporticado.

El sistema cuenta con elementos estructurales como la cimentación, vigas, columnas y losa aligerada quienes soportan la sobrecarga y las ondas sísmicas. Junto a ellos están los muros divisorios de albañilería sin confinamiento haciendo que la estructura trabaje como una sola, siendo perjudicial en caso de sismos.

2.3.3. Unidad de albañilería.

Son ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice - cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular, es un componente básico para la construcción de la albañilería (Gallegos 1986). Estos elementos son hechos industrialmente o artesanalmente, se caracterizan físicamente por tener buenas propiedades térmicas y acústicas. La principal propiedad mecánica del ladrillo es su resistencia a la compresión.

2.3.4. Mortero.

Se define como la mezcla de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces, adiciones de cal y/o aditivos. Es un adhesivo que une y cubre las irregularidades de los ladrillos de arcilla con relativa estabilidad en el proceso constructivo. La cantidad de agua que se adiciona a la mezcla de cemento – arena debe ser necesaria para que sea trabajable.

2.3.5. Tipo de suelo.

Los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el perímetro fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte

2.3.6. Topografía.

Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales.

2.3.7. Sismo.

Los sismos son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo. El origen de los sismos en nuestro territorio se debe principalmente a la interacción de la placa Nazca (placa oceánica) con la placa Sudamericana (placa continental). Frente a la costa del Perú se produce el fenómeno de subducción en el que la placa Nazca se introduce debajo de la placa Sudamericana. Cuando se presenta un movimiento relativo entre estas dos placas se generan ondas sísmicas, que producen el movimiento del suelo.

2.3.8. Análisis Sísmico.

Permite determinar que fuerzas representan la acción sísmica sobre el edificio y qué elementos mecánicos (fuerzas normales y cortantes y momentos flexionantes) producen dichas fuerzas en cada miembro estructural. Para este fin, los reglamentos aceptan que las estructuras tienen comportamiento elástico lineal y que podrá aplicarse el método dinámico modal de análisis sísmico, que requiere el cálculo de periodos y modos de vibrar.

2.3.9. Vulnerabilidad Sísmica.

A partir de experiencias de terremotos pasados se ha observado que ciertos edificios, dentro de la misma tipología estructural, experimentan un daño más severo que otros, a pesar de estar ubicados en la misma zona. Al grado de daño que sufre una estructura, ocasionado por un sismo de determinadas características, se le denomina vulnerabilidad. Por ello, a los edificios se les puede clasificar en más vulnerables o menos vulnerables frente a un mismo evento sísmico.

La vulnerabilidad frente a un sismo de determinadas características es una propiedad intrínseca de cada estructura y, por tanto, independiente de la peligrosidad del emplazamiento.

2.4. HIPÓTESIS.

“La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven La Moras permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica”.

2.5. VARIABLES.

2.5.1. Variable independiente.

X: Evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado.

2.5.2. Variable dependiente.

Y: índices de vulnerabilidad sísmica.

2.6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

En la siguiente investigación se pretende establecer la relación directa entre la variable independiente (evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado) con la variable dependiente (índices de vulnerabilidad sísmica) según la metodología empleado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el RNE E-030.

ASPECTOS GEOMÉTRICOS:

Irregularidad en planta

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ La forma geométrica de la vivienda es regular y aproximadamente simétrica
 - ✓ El largo de la vivienda es menor que 3 veces el ancho.
 - ✓ Cuando no tienen voladizos de dimensiones exageradas que soportan la carga de los muros y otros agentes.

- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta algunas irregularidades en planta y no es aproximadamente simétrica.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ El largo es mayor que 3 veces el ancho
 - ✓ La forma es marcadamente irregular, con “voladizos muy notables” abruptas, además de ser notablemente asimétrica

Cantidad de muros en dos direcciones:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ Existen muros de carga (estructurales) en las dos direcciones principales de la vivienda.
 - ✓ La longitud total de muros en las dos direcciones principales de la edificación (en este caso identificadas como X y Y), representativa de la cantidad de muros de la edificación, es grande.
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ La mayoría de los muros se concentran en una sola dirección aunque existen unos o varios en la otra dirección.
 - ✓ La longitud de muros en la dirección de menor cantidad de ellos es notablemente inferior a la de la otra dirección.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ Más del 70% de los muros están en una sola dirección
 - ✓ Hay muy pocos muros confinados o reforzados en la dirección débil

- ✓ La longitud total de muros estructurales en cualquier dirección es muy pobre.

Irregularidad de altura:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando la mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando menos de la mitad de los muros de carga y/o columnas de la vivienda presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la azotea.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:
 - ✓ Más de la mitad de los muros de carga y/o columnas de la vivienda presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la cubierta o azotea.
 - ✓ Las discontinuidades pueden ser tanto eliminación de los elementos en los niveles inferiores, como variación de la alineación de los mismos en la altura.
 - ✓ También se considerará como discontinuidad el cambio de un sistema de muros en los niveles superiores a columnas en el primer nivel.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

Calidad de las juntas de mezcla entre las unidades de albañilería:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:
 - ✓ El espesor de la mayoría de las juntas es más o menos de un centímetro.
 - ✓ Las juntas son uniformes y totalmente rellenas de mezcla.
 - ✓ Hay juntas de buena calidad vertical y horizontal rodeando cada tabique.
 - ✓ El mortero o mezcla es de buena calidad y presenta buena adherencia con la pieza de mampostería, se nota “bien pegado”.

b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ El espesor de la mayoría de las juntas es mayor a 1.5 cm o menor de 0.5 cm.
- ✓ Las juntas no son uniformes.
- ✓ No existen juntas verticales o son de mala calidad.

c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ La junta es muy pobre entre los tabiques, casi inexistente.
- ✓ Poca regularidad en la alineación de las piezas.
- ✓ El mortero o mezcla es de muy mala calidad o es claramente visible la separación con las piezas de mampostería o tabiques.
- ✓ No existen juntas verticales y/u horizontales en algunas zonas del muro.

Tipos de disposición de los ladrillos:

a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ Las piezas de mampostería o tabiques están traslapadas.
- ✓ Los tabiques son de buena calidad. No presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.
- ✓ Los tabiques están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ La mayoría de los tabiques están traslapados, aunque algunos no lo están.
- ✓ Algunos tabiques presentan agrietamiento o deterioro.
- ✓ Algunos tabiques están colocados de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ Los tabiques NO están traslapados.
- ✓ Los tabiques son de muy mala calidad. Se presentan agrietamientos importantes con piezas deterioradas o rotas.
- ✓ Los tabiques no están colocados de manera uniforme y continua hiladas tras hiladas.

Calidad de los materiales de acabados:

a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ El mortero o mezcla del repellado no se deja rayar o desmoronar con un clavo o herramienta metálica.
- ✓ El concreto o mezcla de los castillos y dalas tiene buen aspecto, no presenta huecos u hoyos y las varillas no están expuestas.

b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se cumplen uno de los requisitos mencionados anteriormente.

c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando no se cumplen ninguno de los requisitos mencionados anteriormente.

ASPECTOS ESTRUCTURALES:

Muros confinados o reforzados:

a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:

- ✓ Todos los muros de mampostería de tabique de la vivienda están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.

- ✓ El espaciamiento máximo entre elementos de confinamiento es menor a 4 m.
 - ✓ Todos los elementos de confinamiento tienen varillas de refuerzo tanto a lo largo, como transversalmente y está adecuadamente dispuesto.
 - ✓ Todos los pretilos y muros de baja altura también están confinados.
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando algunos muros de la edificación no cumplen con los requisitos mencionados anteriormente
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando la mayoría de los muros de mampostería de tabique de la vivienda no tienen vigas ni columnas de confinamiento.

Características de los elementos estructurales:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando presentan secciones continuas, adecuada distribución de los aceros de refuerzo y los estribos.
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando presentan cangrejeras, secciones variables e inadecuada distribución de los estribos.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando presentan cangrejeras, secciones variables, inadecuada distribución de los estribos y no cubre la cuantía mínima de acero requerido.

Detalles de vigas y columnas de confinamiento:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ Las vigas y columnas tienen un ancho mayor que el del muro de mampostería de tabique, y la otra dimensión es al menos de 25 cm.
 - ✓ Las vigas y columnas tienen al menos 4 varillas longitudinales de 3/8" (1 cm) de diámetro y estribos, anillos o refuerzo lateral, espaciados menor de 15 cm.

- ✓ Se observa completamente pegado el muro de mampostería de tabique y los elementos de confinamiento.
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ No todas las vigas y columnas cumplen con los requisitos anteriores, correspondientes a la vulnerabilidad baja.
 - ✓ Las vigas y columnas tienen, al menos, el mismo ancho del muro de tabique, y la otra dimensión es, al menos, de 15 cm en castillos y de 20 cm en dadas.
 - ✓ Se observa completamente pegado el muro de mampostería de tabique y los elementos de confinamiento.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ La mayoría de las vigas y columnas de confinamiento no cumplen con los requisitos establecidos en las dos categorías anteriores.

Características de las aberturas en muros:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando se presenta las siguientes características:
- ✓ Las aberturas en los muros estructurales suman un total del menos del 35% del área total del muro en cada dirección.
 - ✓ La longitud total de aberturas en los muros corresponde a menos de la mitad de la longitud total de los muros en cada dirección independiente.
 - ✓ Todas las aberturas o huecos en los muros están reforzadas en sus bordes con vigas y columnas de confinamiento, y la distancia desde el borde del muro hasta la abertura más cercana será al menos de 50 cm.

b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando se presenta las siguientes características:

✓ No se cumplen algunos de los anteriores requisitos en alguna de las dos direcciones principales de la edificación.

c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando se presenta las siguientes características:

✓ No se cumple ninguno de los requisitos mencionados anteriormente, en las dos direcciones principales de la edificación.

TIPO DE SUELOS:

a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando el suelo de la cimentación es duro. Esto se puede saber cuándo alrededor de la edificación no existen hundimientos, cuando no se evidencian árboles o postes inclinados, no se siente vibración cuando pasa un vehículo pesado cerca de la vivienda o cuando en general las viviendas no presentan agrietamientos o daños generalizados, especialmente grietas en los pisos o hundimientos y desniveles en el mismo.

b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando el suelo de la cimentación es de mediana resistencia. Se pueden presentar, en general, algunos hundimientos y vibraciones por el paso de vehículos pesados. Se pueden identificar algunos daños generalizados en viviendas o manifestaciones de hundimientos pequeños.

c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** cuando el suelo de la cimentación es blando o es arena suelta. Se sabe por el hundimiento en las zonas vecinas, se siente la vibración al paso de vehículos pesados y la vivienda ha presentado asentamientos considerables en el tiempo de construcción. La mayoría de las viviendas de la zona presentan agrietamientos y/o hundimientos.

TOPOGRAFIA:

- a) **La vulnerabilidad de una vivienda es baja:** Cuando la topografía donde se encuentra la vivienda es plana o muy poco inclinada
- b) **La vulnerabilidad de una vivienda es media:** Cuando la topografía donde se encuentra la vivienda tiene un ángulo entre 20 a 30° de inclinación con respecto a la horizontal.
- c) **La vulnerabilidad de una vivienda es alta:** Cuando la vivienda se encuentra localizada en pendientes con una inclinación mayor de 30 grados con la horizontal.

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería aporricado

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25

Ficha de evaluacion

Fuente: Datos del CENAPRED

CAPITULO III

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Tomando como referencia los tipos de investigación que presenta Sierra Bravo (2001: pág. 32-36), para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue considerado dentro de la siguiente tipología.

Por su Naturaleza.- La presente investigación fue de tipo encuesta a las viviendas informales de albañilería apoticado construidas de material noble (ladrillos, concreto y acero) en el Asentamiento Humano Leoncio prado del Pueblo Joven las Moras.

Por su amplitud.- La investigación en referencia fue micro, ya que su ámbito de estudio lo constituyo un grupo conformado por las viviendas informales del Asentamiento Humano seleccionado.

Por su alcance temporal.- La investigación fue sincrónica o seccional el cual nos ha permitido estudiar el problema en un periodo tiempo corto.

Por su Finalidad.- La investigación fue aplicada, se proyectó establecer los fundamentos de la metodología para evaluar el estado situacional de las viviendas informales y de ese modo determinar los índices de vulnerabilidad sísmica.

Por su Marco: el presente trabajo de investigación fue de campo, los datos obtenidos para su análisis e interpretación se tomó in situ de la zona de estudio de las viviendas informales que presentan deficiencias técnicas del sistema estructural, proceso constructivo y los factores geométricos como parte aplicativa del presente trabajo.

3.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.

El enfoque de la investigación a desarrollar es del tipo Cualitativo y cuantitativo para obtener un panorama amplio de la evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en estudio. Los trabajos de investigación se realizaron en tiempo determinado y con presupuestos limitados.

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación se enmarcó en el nivel descriptivo y explicativo.

Descriptivo: porque en primera instancia se describió en función a los indicadores de estudio la realidad objetiva del presente proyecto de investigación.

Explicativo: porque se comprobó la relación causa efecto que se da en nuestra investigación serán explicados según el grado de efectividad de los modelos y criterios del plan que se proyecta y de los alcances que esto significaría de estudiar con objetividad el fenómeno. Describiendo nuestras variables en nuestra población objeto de estudio la que explicaremos el comportamiento de la realidad objetiva del problema planteado dentro del proyecto de investigación.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Se basan en la obtención de la información sin manipular los valores de las variables, es decir tal y como se manifiestan en la realidad.

Según Sierra Bravo (2001 pág. 125) la finalidad del diseño como de la investigación en general, es lograr la máxima validez posible, es decir, la correspondencia más ajustada de los resultados del estudio con la realidad.

Según Hernández Sampieri (2001 pág. 105), clasifica los diseños de investigación en experimentales y no experimentales.

Tomando como referencia la clasificación de Hernández Sampieri podemos manifestar que el presente trabajo de investigación denominado: EVALUACION DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DE ALBAÑILERIA APORTICADO PARA DETERMINAR LOS INDICES DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS – HUANUCO. Se desarrolló enmarcando dentro del diseño **No Experimental** en su modalidad **Transversal** Descriptivo y Explicativo.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

El estudio de la presente investigación se realizó en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras de la ciudad de Huánuco. Se realizaron visitas previas a la zona para determinar las características de las viviendas informales de albañilería aporticado.

Para dicho estudio se tomaron en cuenta algunos factores preponderantes:

- Ubicación de las viviendas.
- Tipo de viviendas.
- Pendiente del terreno.
- Parámetros del suelo.

3.2.1. POBLACIÓN.

La población de la presente investigación está constituida por las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras de la ciudad de Huánuco.

Tabla 3.1

Viviendas Informales de albañilería aporticado del AA.HH Leoncio Prado del P.J Las Moras		
Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje
Material noble (albañilería – aporticado)	203.00	100.00 %

Tipo de Viviendas Informales

Fuente: Datos propios del investigador

De la tabla 3.1 se observa que en el Asentamiento Humano Leoncio Prado existen 203 viviendas de material noble, dato que nos permite obtener la muestra del presente estudio.

3.2.2. MUESTRA.

El tamaño de la muestra será calculado mediante la fórmula de Cochran (1953), y los parámetros respectivos serán de acuerdo al tipo de investigación.

El tamaño de la muestra depende de los siguientes factores:

- De los recursos y el presupuesto del investigador
- De las variables a estudiar
- Del grado de homogeneidad de esta en la población

Los elementos para calcular un tamaño de la muestra son:

NIVEL DE CONFIANZA: Generalmente para los estudios sociales, regionales o locales se elige el 95%. El valor de la distribución normal para el 95% de confianza $Z=1.96$

MARGEN DE ERROR: El investigador debe de decidir sobre el margen de error (d) que está dispuesto a aceptar, generalmente en estudios sociales el $d = 0.05 = 5\%$

MAGNITUD DE LA DISPERSION: Para ello se utiliza información de estudios anteriores, se selecciona las variables más representativas e identifica la proporción más estimada "P" si P es desconocido asumir $P= 0.05$, para obtener una máxima variabilidad.

$$Q = 1 - p \text{ (en este caso } 1-0.05 = 0.95)$$

Según Cochran (1953), para un caso práctico el tamaño de la muestra en un estudio de esta naturaleza, con una distribución de datos del tipo binomial estaría definido por la expresión siguiente:

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

Dónde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

$$n = \frac{203 * 3.8416 * 0.05 * 0.95}{0.0025 * (203 - 1) + 3.8416 * 0.05 * 0.95} = \frac{37.04}{0.69} = 53.68 \cong \mathbf{54 \text{ viviendas}}$$

Para ello se tomó como muestra 54 viviendas de material noble del sistema de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven las Moras para realizar la evaluación y determinar los índices de vulnerabilidad sísmica.

3.2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA:

Región : Huánuco.
 Provincia : Huánuco.
 Distrito : Huánuco.
 Localidad : Pueblo Joven Las Moras.
 Lugar : AA.HH Leoncio Prado.

Figura 3.1



Ubicación geográfica del Asentamiento Humano en estudio.

Fuente: imagen google earth 2018

3.2.4. CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS ENCUESTADAS

Tabla 3.2

Zona de Estudio	Características	N° de encuestas	operador
AA.HH Leoncio Prado	La mayoría de las viviendas son construidas sin asesoría técnica, basándose en conocimientos empíricos tradicionales y de baja calidad, con deficiente configuración estructural incrementando la vulnerabilidad ante las vibraciones sísmicas.	54	Andy R. Melgarejo Jesús

Fuente: Datos propios del investigador

3.2.5 CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

La provincia de Huánuco alberga una cantidad de población mayor que los demás provincias del departamento cuyo crecimiento demográfico y habitacional genera el desconcierto e invasión de lugares inadecuados y vulnerables ante un desastre natural.

Muchos de ellos migran en busca de oportunidades para tener una mejor calidad de vida pero sin embargo habitan en lugares de alto riesgo sin las condiciones necesarias ni los servicios básicos.

El crecimiento poblacional en el departamento de Huánuco a través de los años se incrementa considerablemente y ello se aprecia en la siguiente tabla estadística.

Tabla 3.3

Departamento	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)				
	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007
Total	2.2	2.9	2.5	2.2	1.5
Amazonas	2.9	4.6	3.0	2.4	0.8
Ancash 1/	1.5	2.0	1.4	1.2	0.8
Apurímac	0.5	0.6	0.5	1.4	0.4
Arequipa	1.9	2.9	3.2	2.2	1.6
Ayacucho	0.6	1.0	1.1	-0.2	1.5
Cajamarca 1/	2.0	1.9	1.2	1.7	0.7
Prov. Const. del Callao					
2/	4.6	3.8	3.6	3.1	2.2
Cusco	1.1	1.4	1.7	1.8	0.9
Huancavelica	1.0	0.8	0.5	0.9	1.2
Huánuco 1/	1.6	2.1	1.6	2.7	1.1
Ica	2.9	3.1	2.2	2.2	1.6
Junín 1/	2.1	2.7	2.2	1.6	1.2
La Libertad 1/	2.0	2.8	2.5	2.2	1.7
Lambayeque	2.8	3.8	3.0	2.6	1.3
Lima	4.4	5.0	3.5	2.5	2.0
Loreto 1/	2.8	2.9	2.8	3.0	1.8
Madre de Dios	5.4	3.3	4.9	6.1	3.5
Moquegua	2.0	3.4	3.5	2.0	1.6
Pasco 1/	2.0	2.3	2.0	0.5	1.5
Piura	2.4	2.3	3.1	1.8	1.3
Puno	1.1	1.1	1.5	1.6	1.1
San Martín	2.6	3.0	4.0	4.7	2.0
Tacna	2.9	3.4	4.5	3.6	2.0
Tumbes	3.7	2.9	3.4	3.4	1.8
Ucayali 1/	6.8	5.9	3.4	5.6	2.2

Características Demográficas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaborado: Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y

2007.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Tabla 3.4

TECNICAS PARA LA RECOLECCION DE DATOS	
TECNICAS UTILIZADOS	INSTRUMENTOS UTILIZADOS
<p>La Observación: conocer las características externas e internas de las viviendas informales in-situ para su posterior análisis e interpretación</p> <p>La Entrevista: se realizó el dialogo con los propietarios y albañiles a quienes explicamos la importancia de tener asesoría técnica en el diseño estructural de acuerdo a los parámetros sísmicos.</p> <p>La Encuesta: se elaboró fichas de encuesta para describir los datos generales, datos técnicos, las características propios de las viviendas en estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reglamento nacional de edificaciones (norma E.030) ○ Evaluación de la vulnerabilidad sísmica (CENAPRED) ○ Fichas de encuesta y Evaluación en formatos Excel con los siguientes componentes: Aspectos geométricos, constructivos, estructurales, tipo de suelo y las condiciones topográficas ○ Programas de ingeniería (AutoCAD, ETABS 2013) ○ Estudio de mecánica de Suelos.

Fuente: Datos propios del investigador

La ficha de encuestas consta de 01 página, para tomar los datos generales de la vivienda y la descripción de cada componente observado para luego evaluar los índices de vulnerabilidad sísmica.

Este documento fue desarrollado para recabar la información necesaria de cada vivienda de material noble del sistema de albañilería aporcado.

A través de la toma de datos previa autorización del propietario, la mayoría de los moradores no facilitan información sobre sus viviendas por temor a ser afectados con el pago

de algunos impuestos debido a la construcción informal de sus viviendas. El llenado de las fichas de encuestas fue desarrollado de forma manual.

Se elaboró una base de datos de forma estadística de las deficiencias encontradas en cada vivienda evaluada el cual nos brinda una idea de los errores más frecuentes que existen en las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las moras de la ciudad de Huánuco.

3.3.2. Presentación de Datos:

Se toman los datos más representativos de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica con los valores establecidos por el investigador según las características de las viviendas en estudio.

Tabla N° 3.5

COMPONENTES	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta
Aspectos Geométricos	3.00	7.00	28.00
Aspectos Constructivos	3.00	6.00	9.00
Aspectos Estructurales	4.00	10.00	20.00
TOTAL	10.00	23.00	57.00

Fuente: Datos propios del investigador

3.3.3. Análisis e Interpretación de Datos:

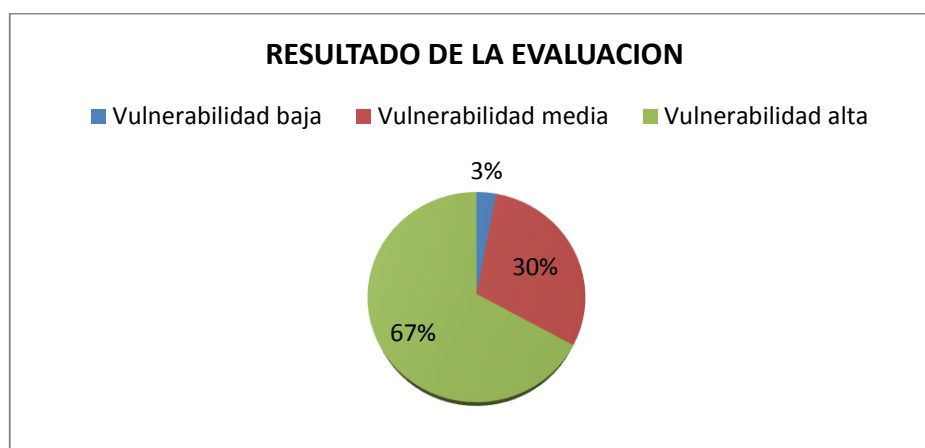
Para su análisis e interpretación de datos se presenta los cuadros y gráficos estadísticos de las 54 viviendas evaluadas y encuestadas en el Asentamiento Humano Leoncio Prado.

Para dicho fin se empleó la estadística descriptiva con la ayuda de los programas de ingeniería como el AutoCAD, ETABS 2013, Hoja de cálculo de Microsoft Office.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 01**Elevación frontal****elevación lateral****Juntas de confinamiento****calidad de las unidades de albañilería**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 01

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 01

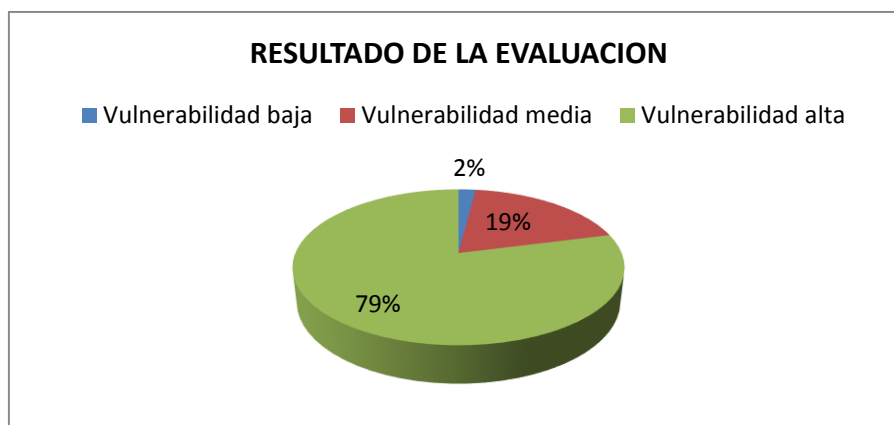
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 67 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 02**Elevación frontal****Elevación lateral****Distribución interior de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 02

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 02

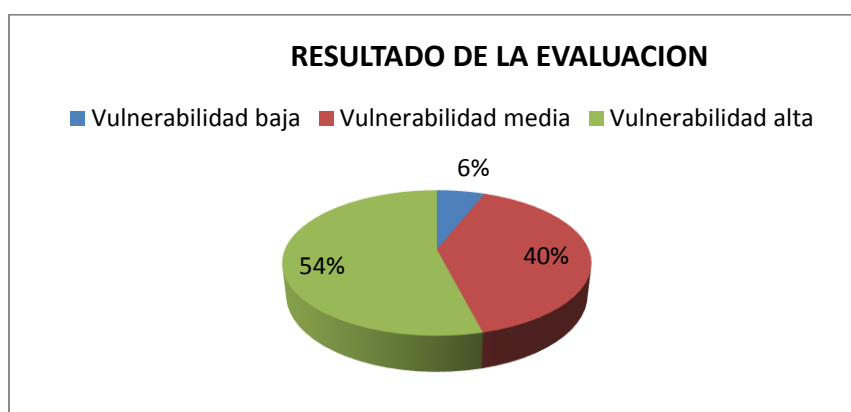
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 79 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 03**Elevación frontal****Elevación lateral****Distribución de las unidades de albañilería y mortero**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 03

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 03

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 54 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 04



Elevación lateral



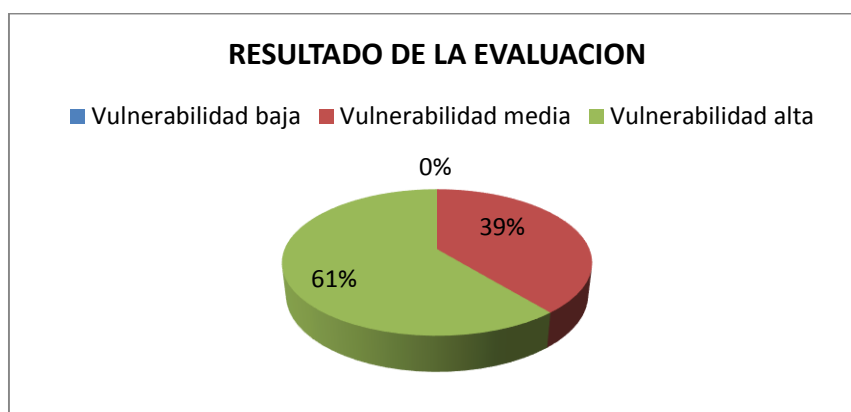
Elevación posterior



Elevación frontal

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 04

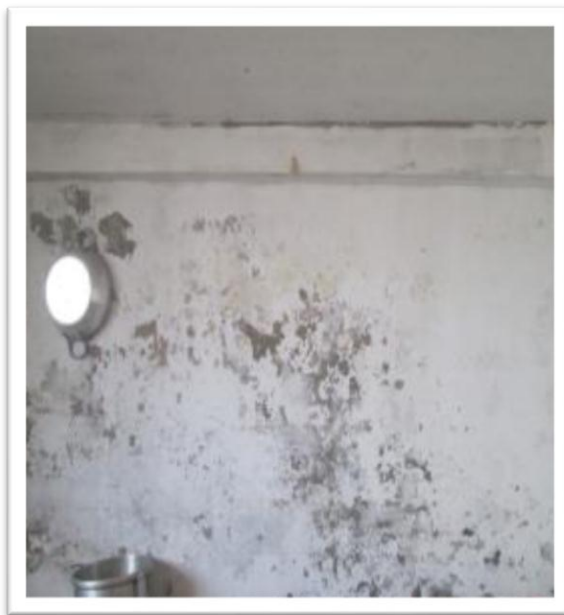
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 04

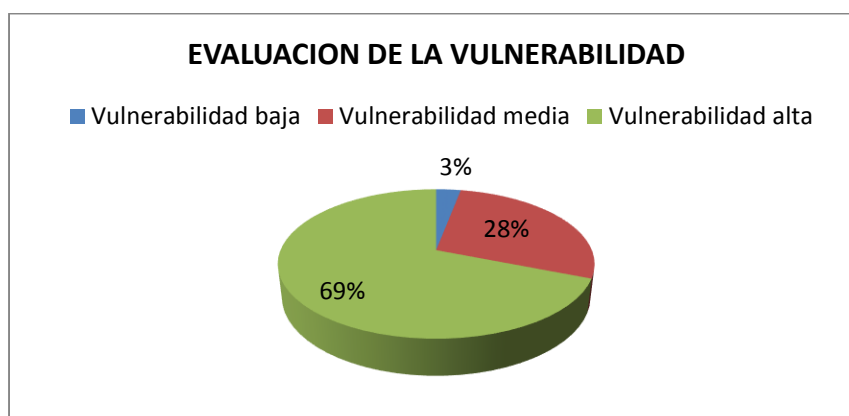
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 61 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 05**Elevación frontal****humedad en las paredes de albañilería****Distribución interior de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 05

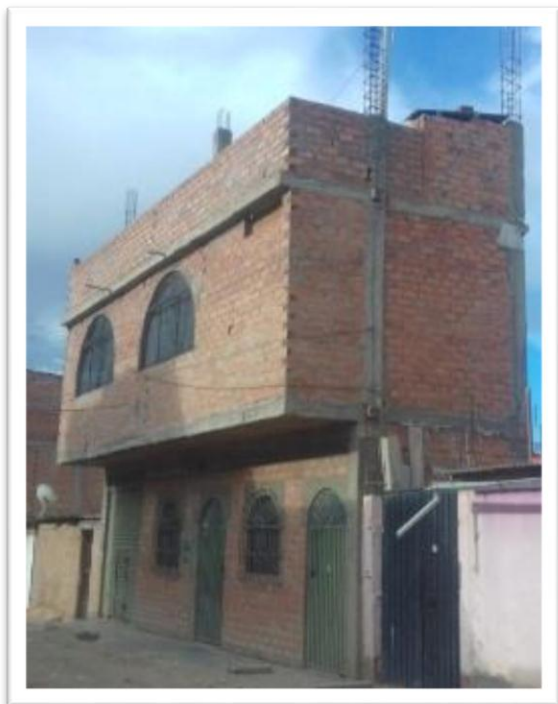
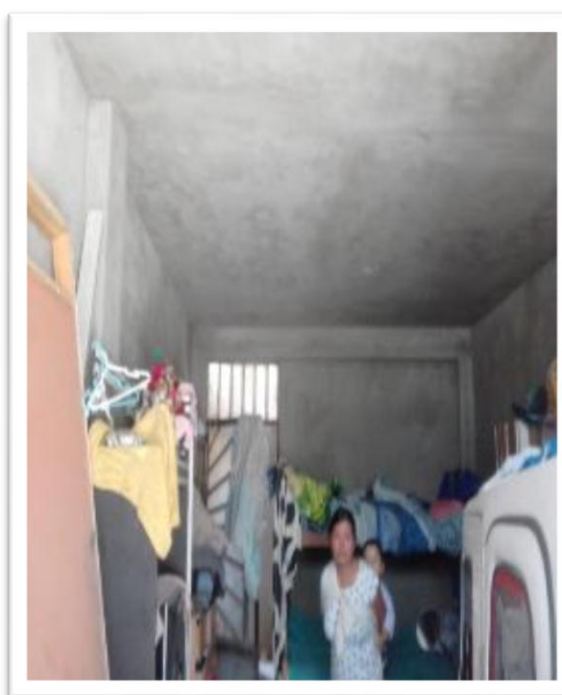
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 05

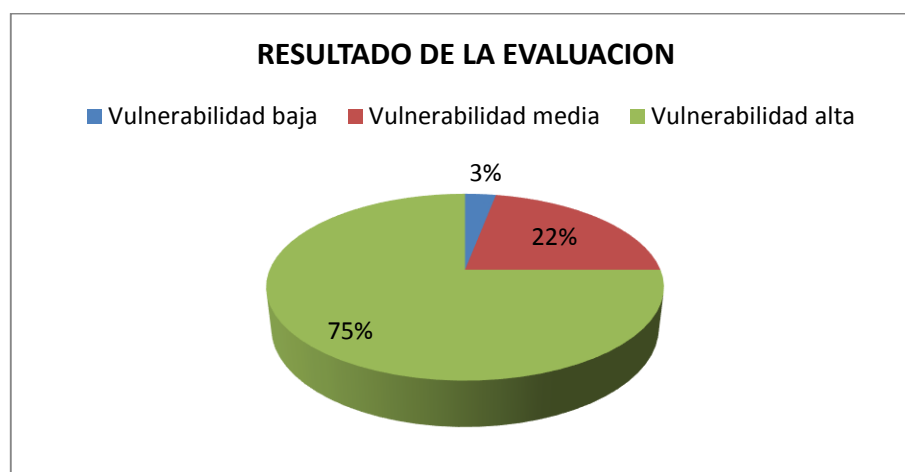
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 69 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 06**Elevacion frontal****Reduccion del area de la losa alegerada****Fisuras en muros de albañileria****Distribucion interior de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 06

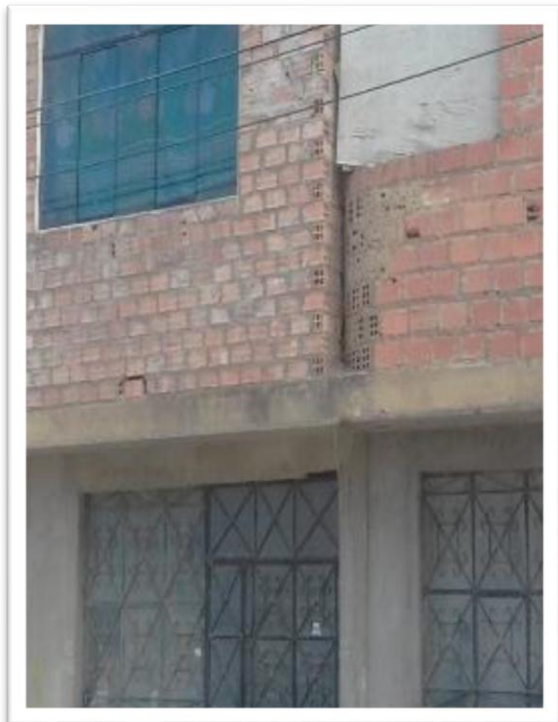
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 06

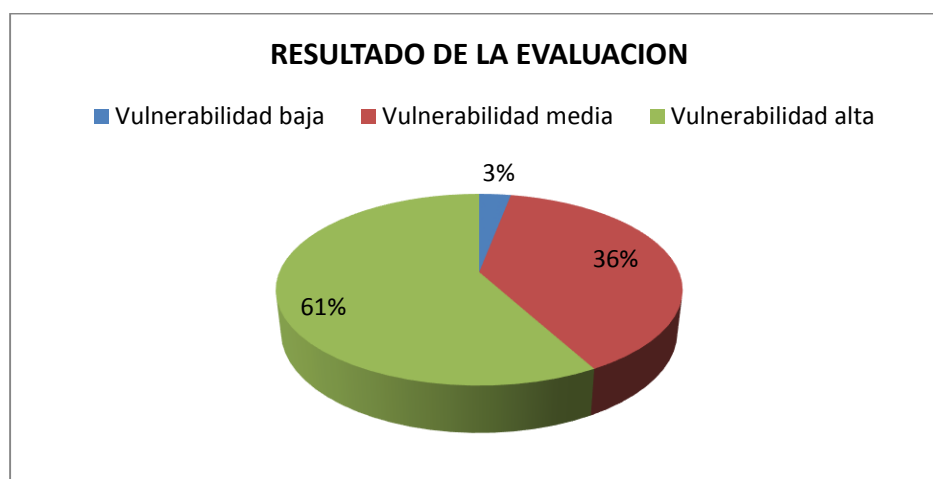
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 75 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 07**Elevación frontal****Reducción de la losa aligerada****Unión de la losa aligerada****Fisuras en columnas y juntas**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 07

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 07

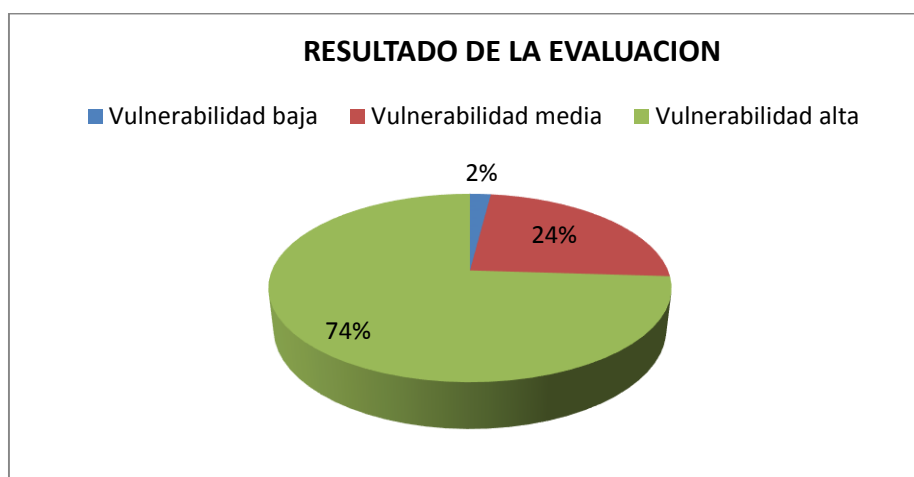
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 61 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada es altamente vulnerable ante un evento sísmico.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 08**Elevación frontal****Inexistencia de las vigas de amarre****Deficiente traslape de ladrillos****baja calidad del mortero**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 08

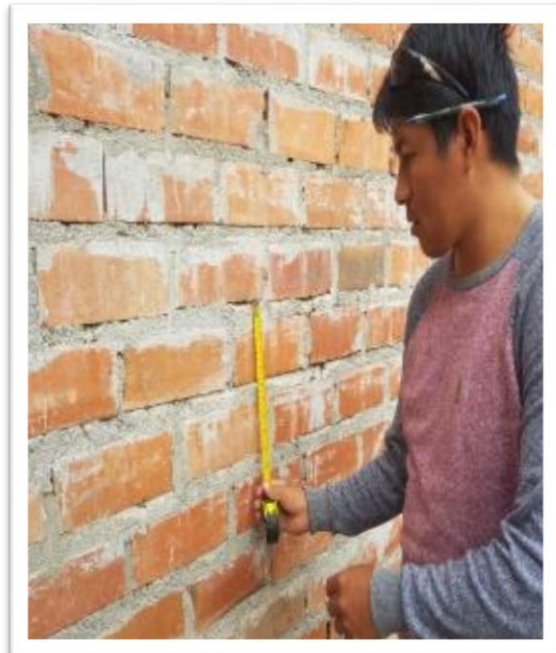
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 08

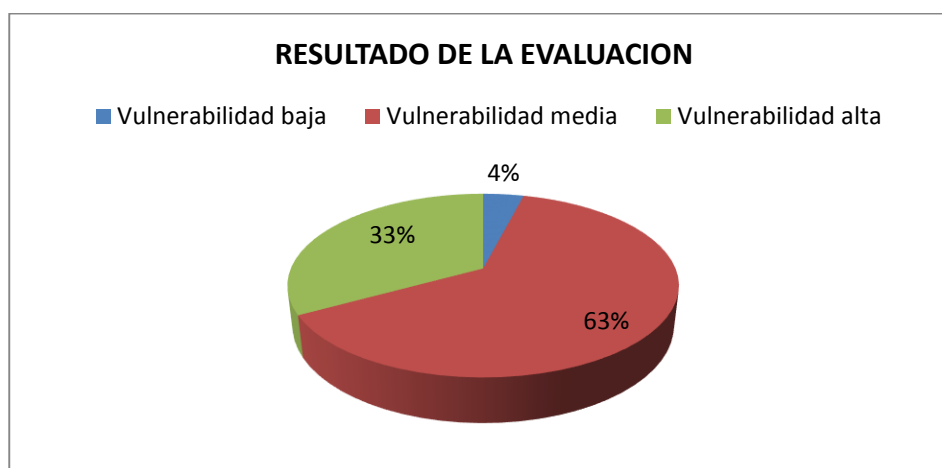
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 74 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad moderada en caso de sismos.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 09**Elevación lateral de la vivienda****Columna de seccione variable****baja calidad de morteros**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 09

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 09

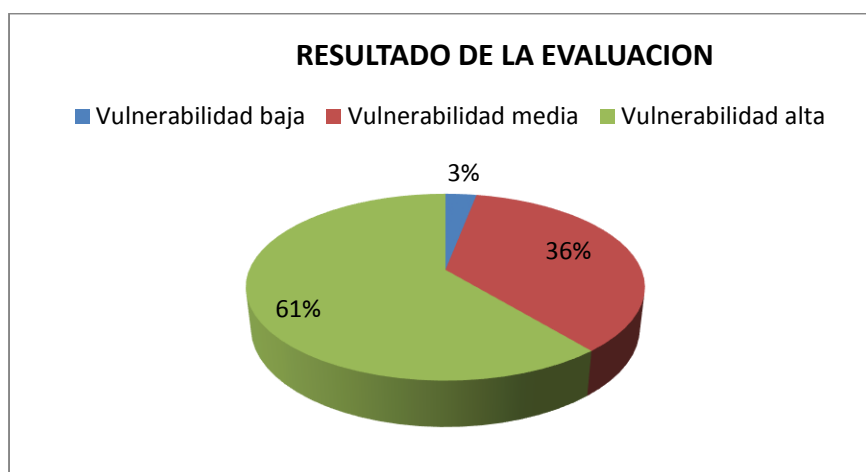
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: el 63 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad moderada ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 10**Elevación frontal de la vivienda****Inadecuado apoyo de las vigas peraltadas**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 10

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 10

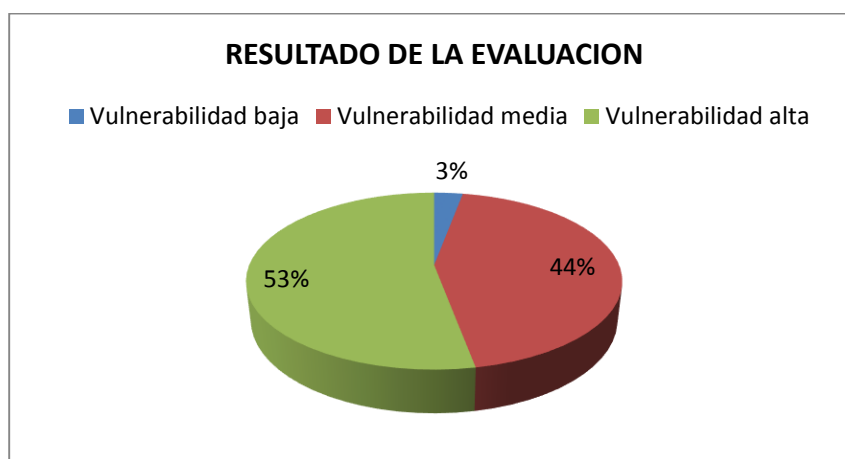
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 61 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 11**Elevación lateral de la vivienda****Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 11

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25

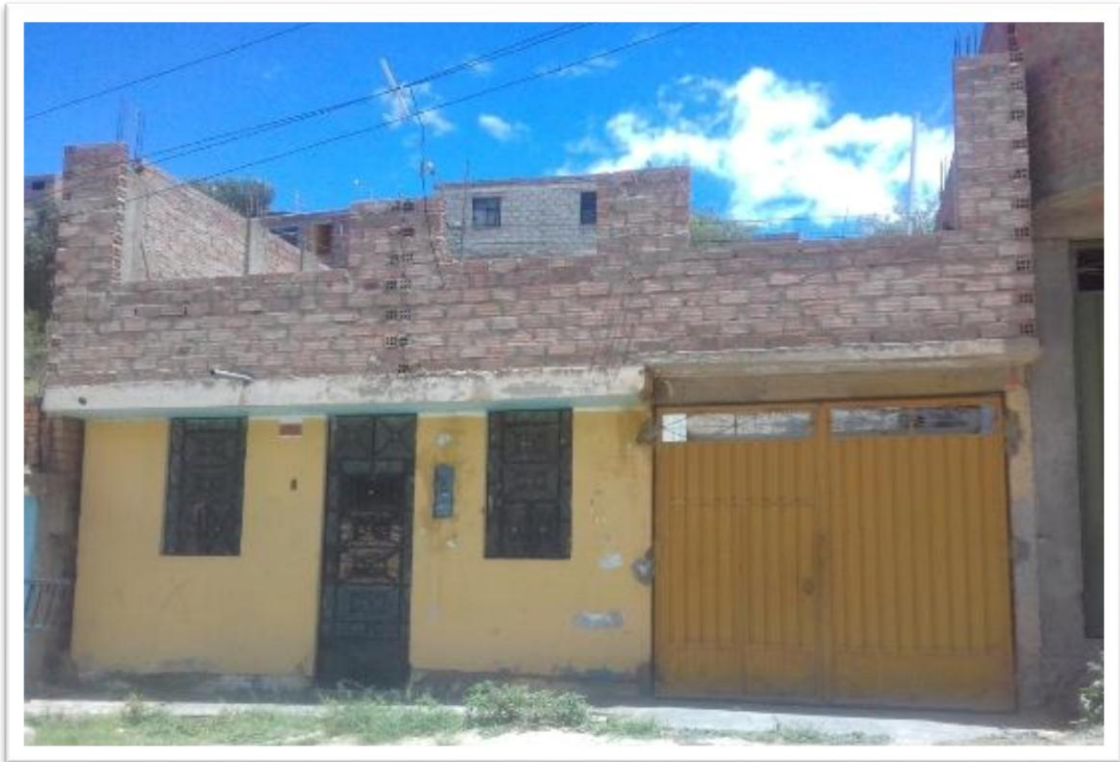


Resultado de la evaluación de la vivienda N° 11

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 12



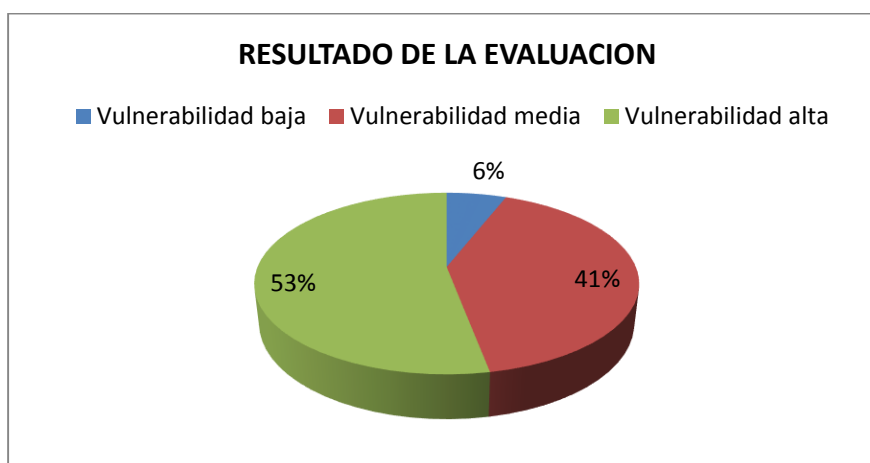
Elevación frontal de la vivienda



Sección variable de la losa aligerada de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 12

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 12

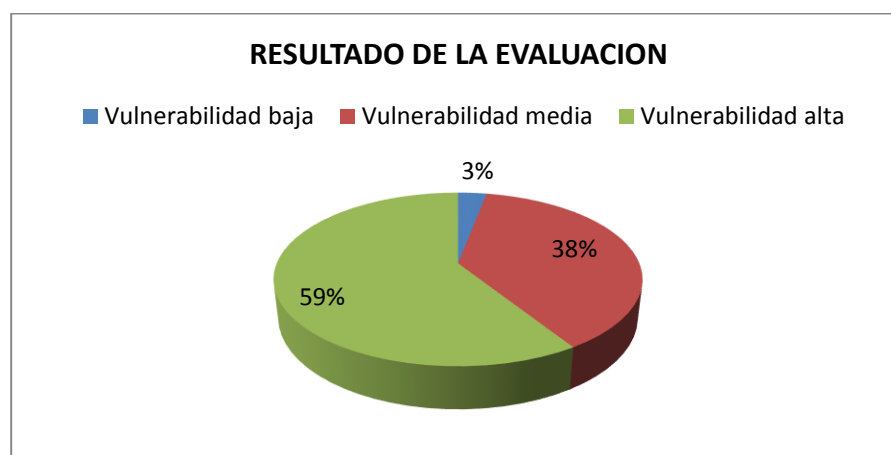
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 13**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda.**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 13

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 13

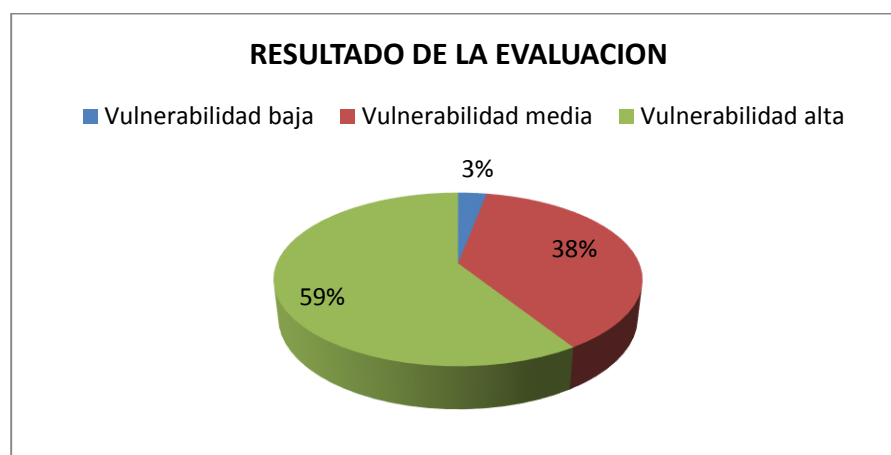
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 14**Elevación frontal de la vivienda****Elevación geométrica de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 14

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 14

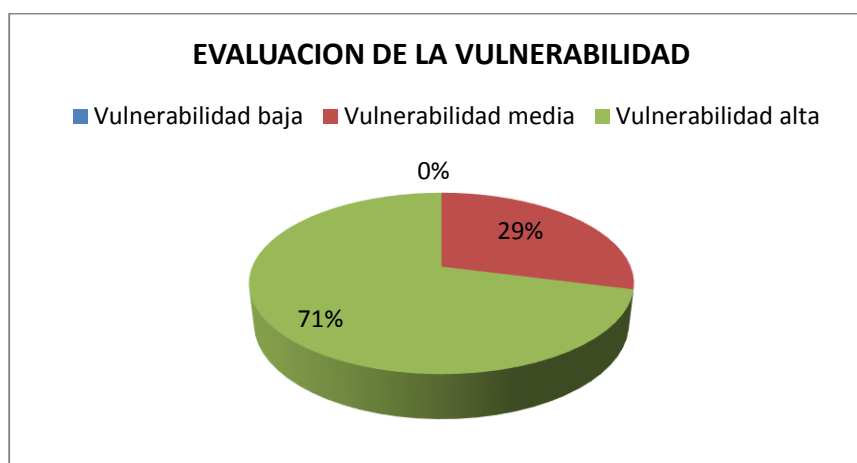
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 15**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 15

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 15

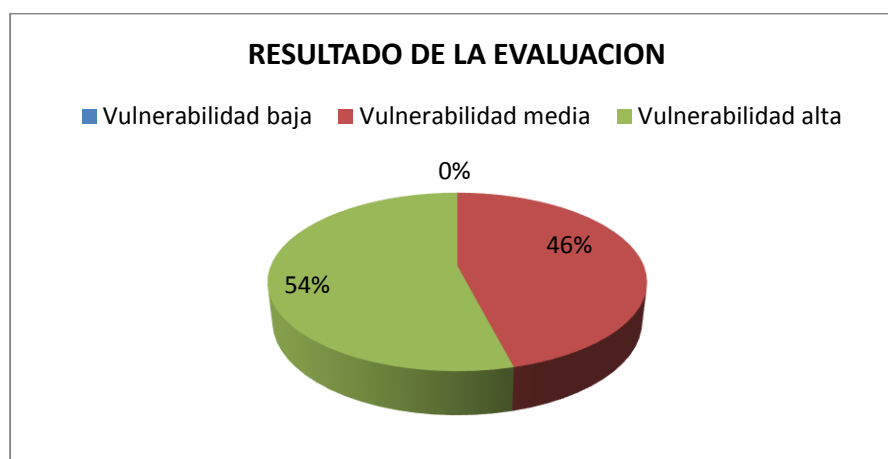
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 71 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 16**Elevación lateral de la vivienda****Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 16

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 16

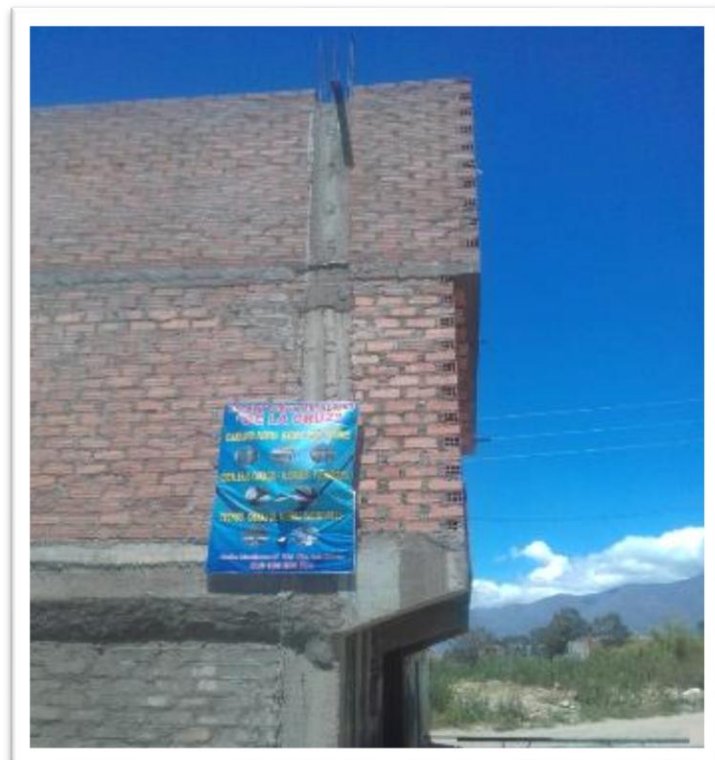
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 54 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 17



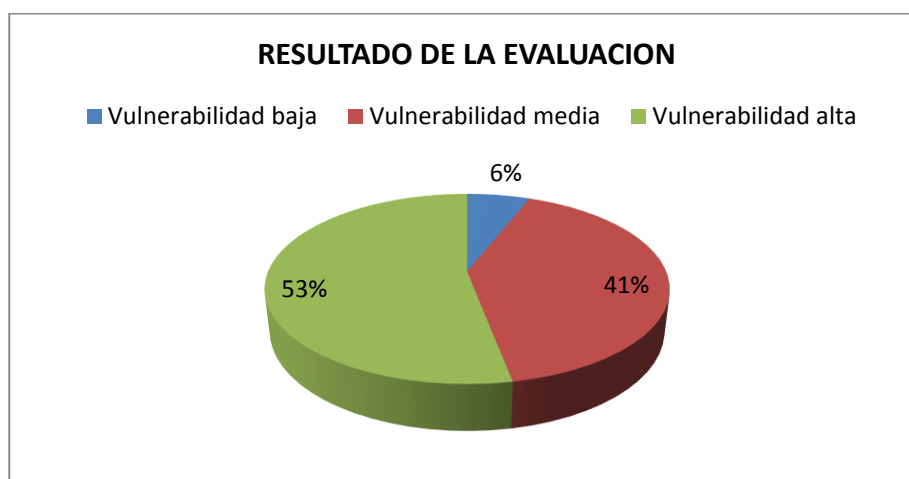
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 17

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 17

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 18



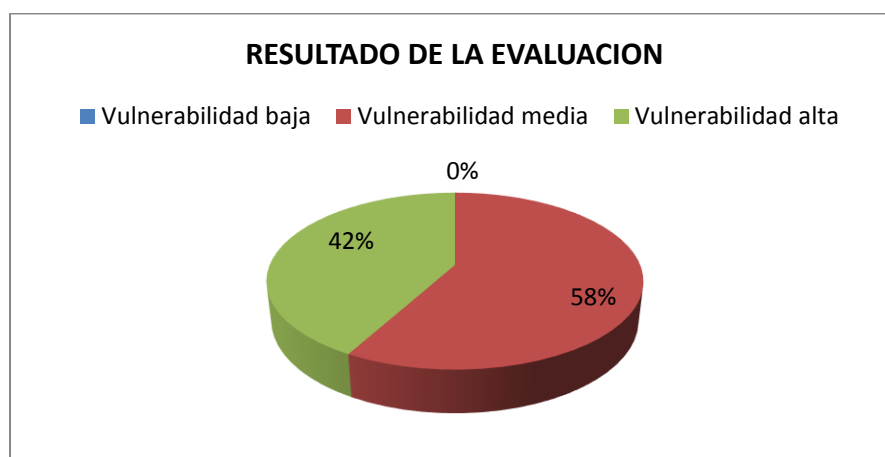
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 18

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 18

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 58 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

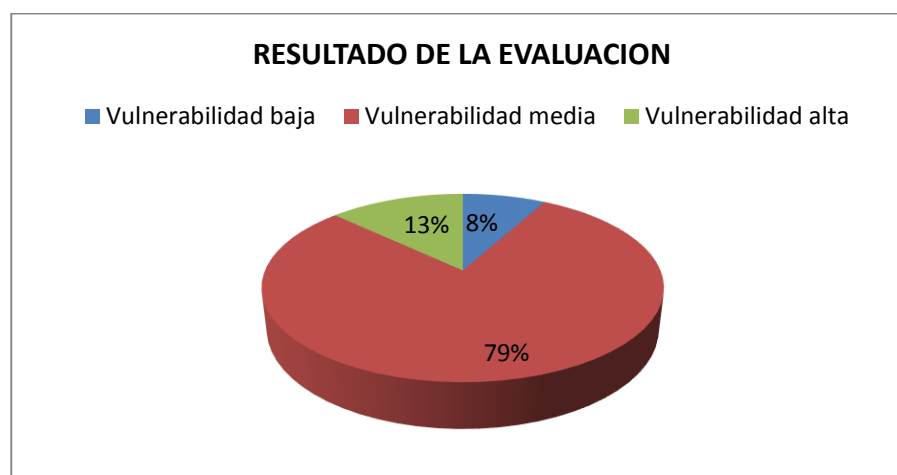
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 19



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 19

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 19

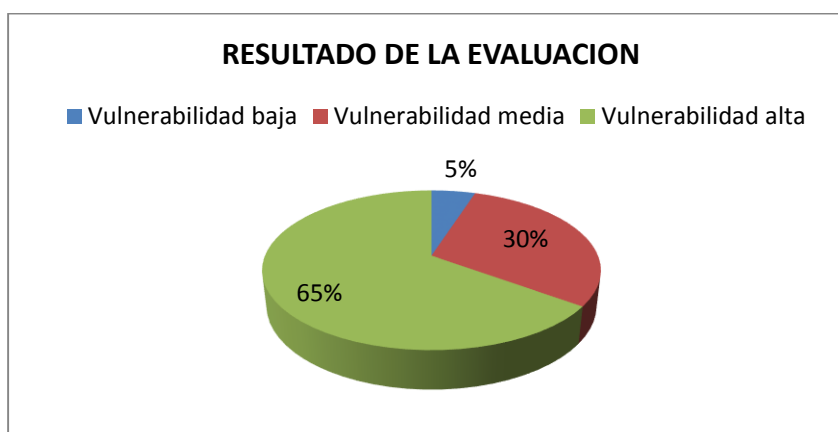
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 79 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad media ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 20**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 20

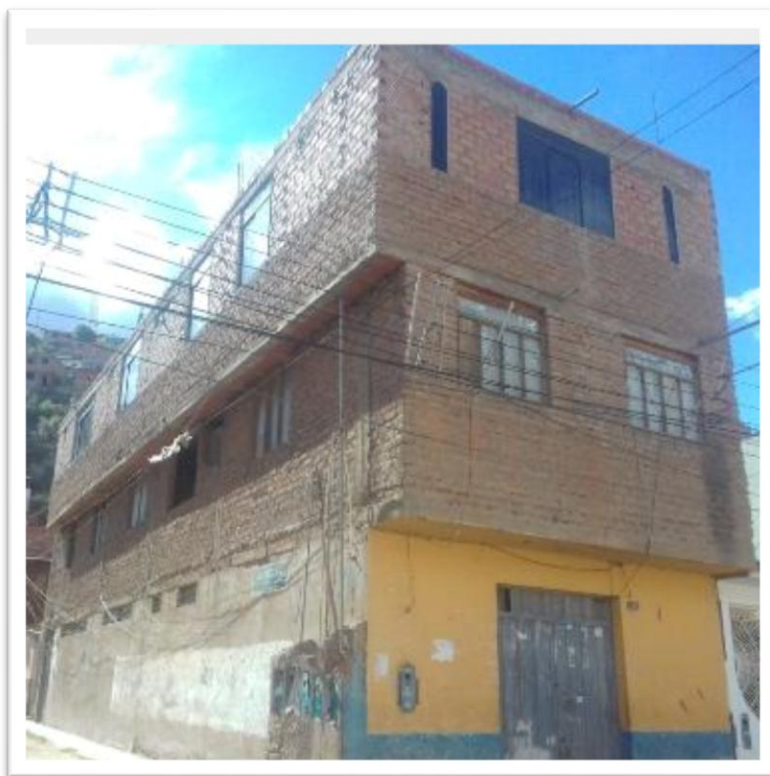
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 20

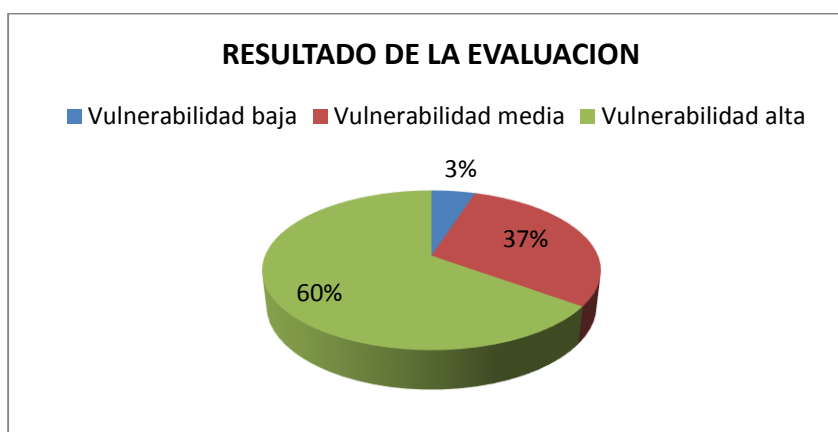
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 65 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 21**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 21

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 21

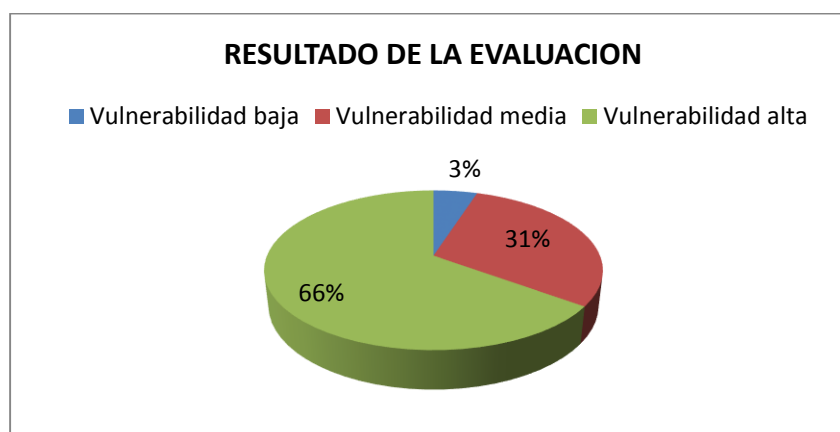
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 60 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 22**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 22

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 22

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 66 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

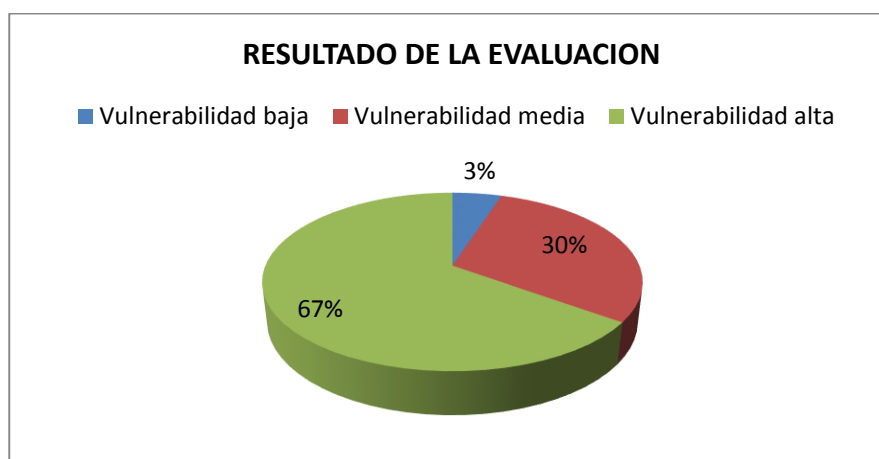
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 23



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 23

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 23

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 67 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

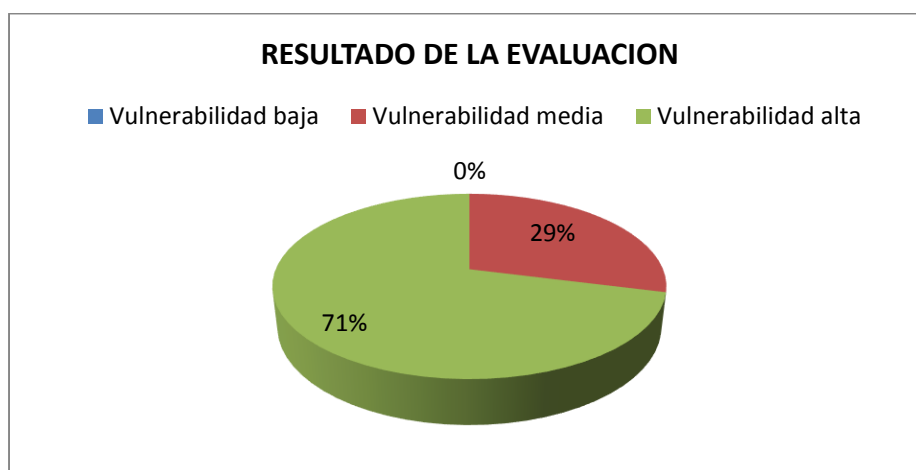
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 24



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 24

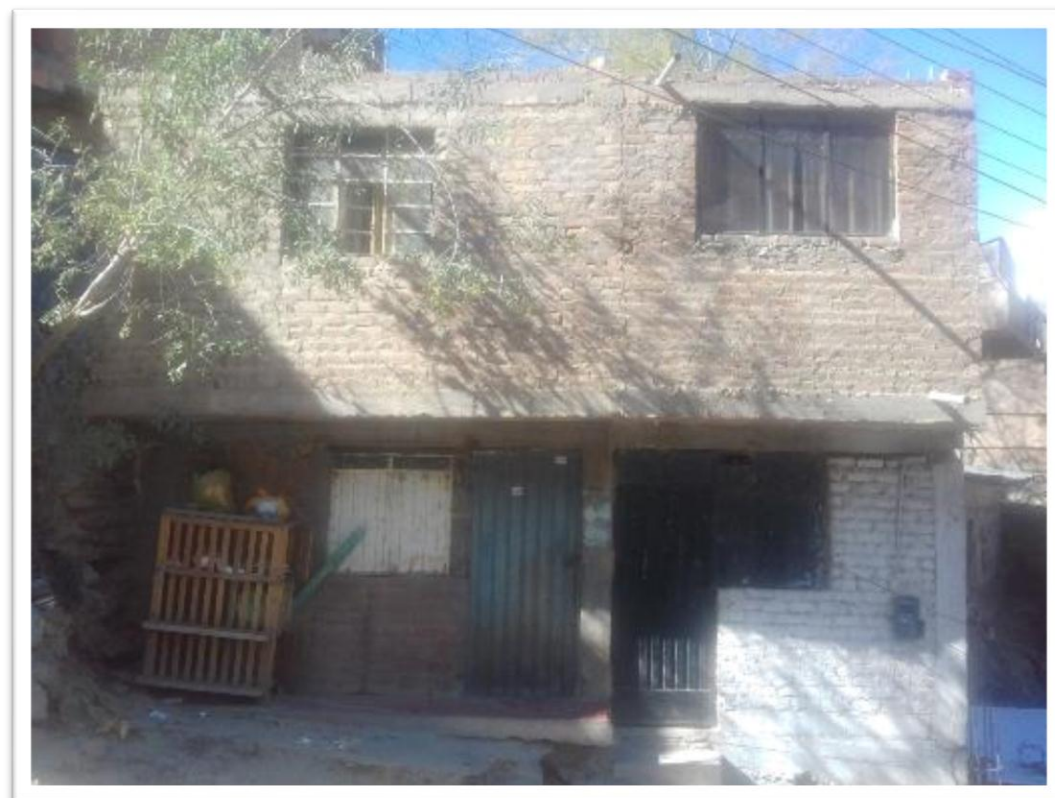
COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 24

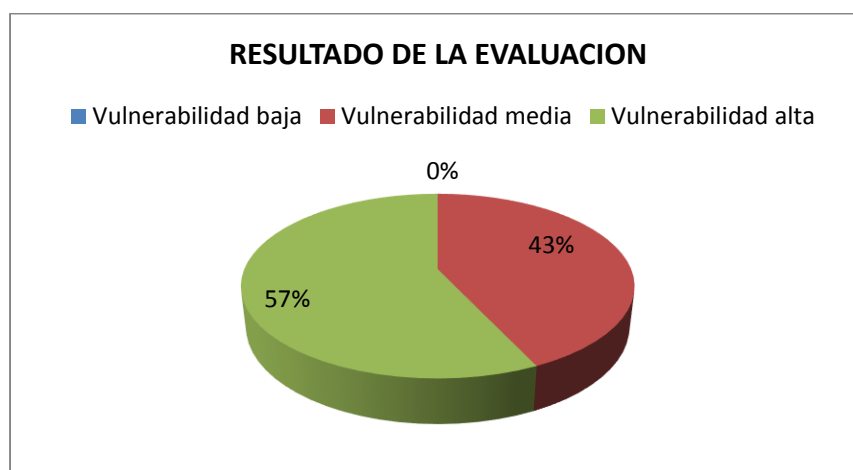
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 71 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 25**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 25

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 25

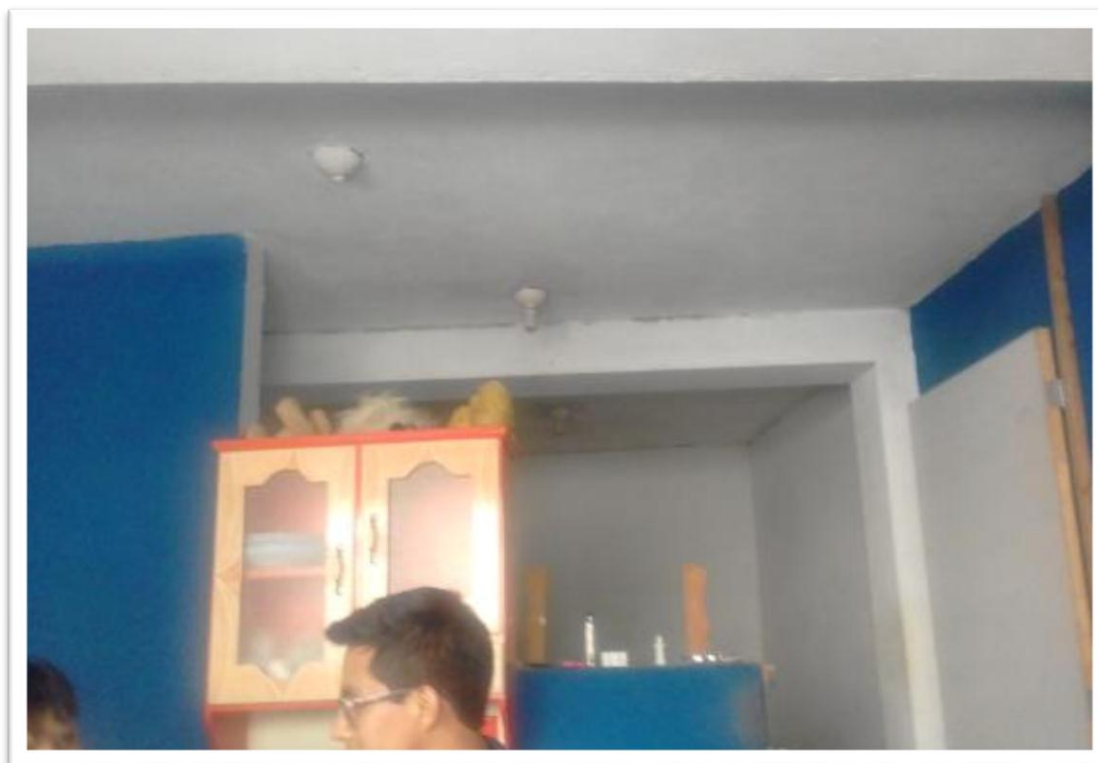
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 57 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 26



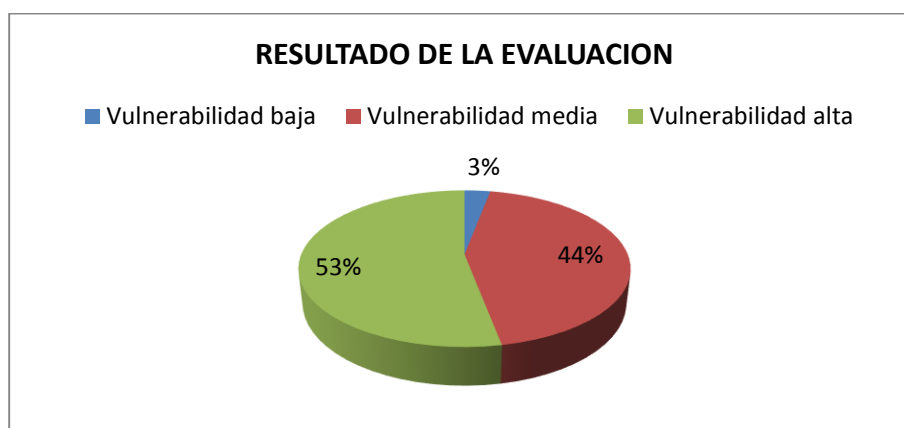
Elevación frontal de la vivienda



Distribución interior de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 26

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 26

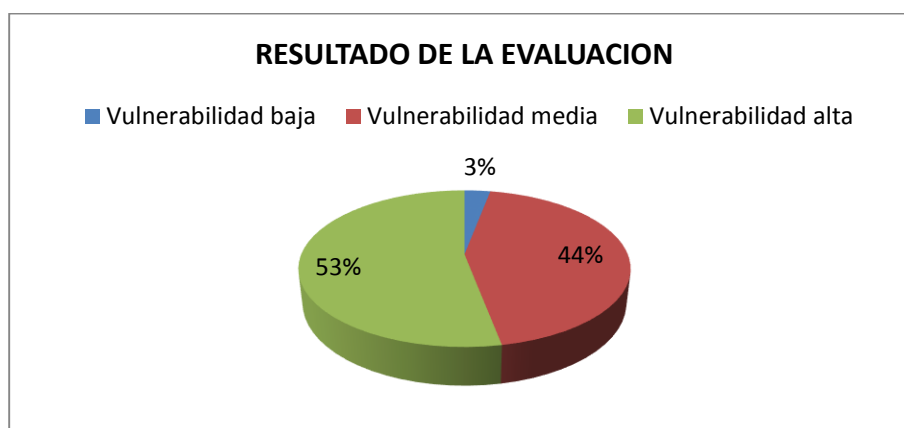
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 27**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 27

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 27

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 28



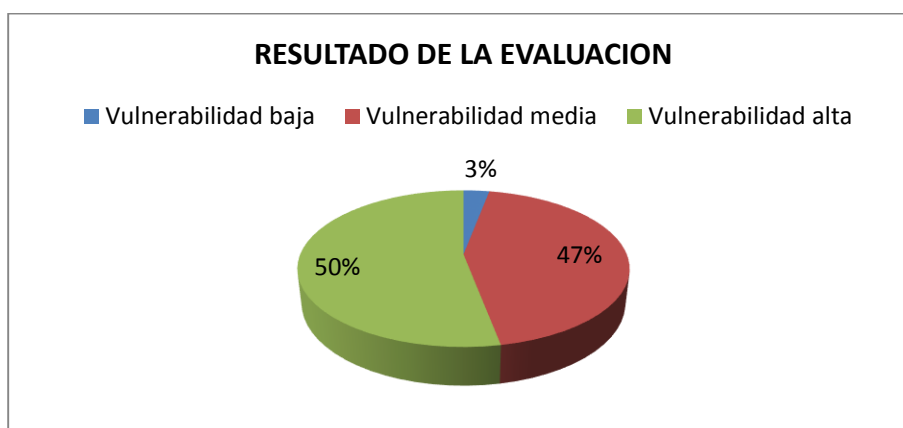
Elevación frontal de la vivienda



Fisuras en el falso piso de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 28

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 28

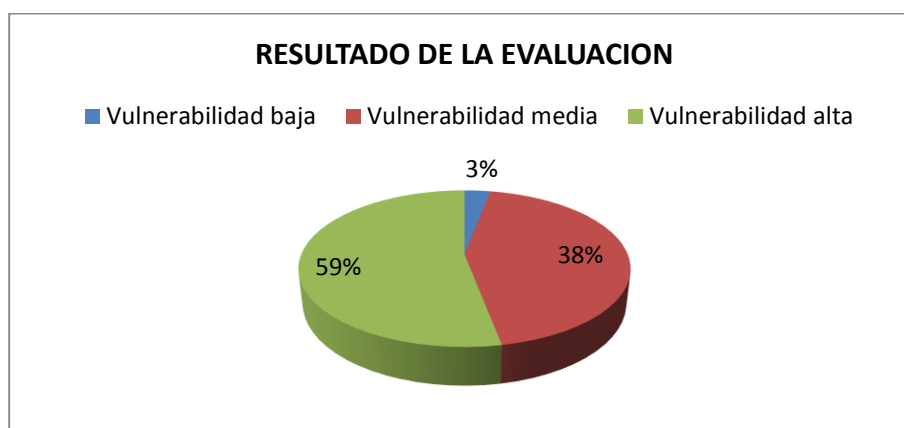
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 50 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 29**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 29

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 29

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

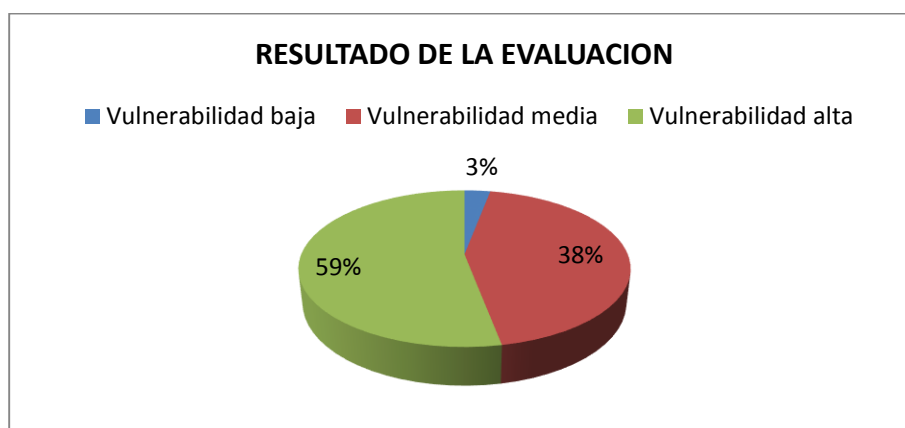
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 30



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 30

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 30

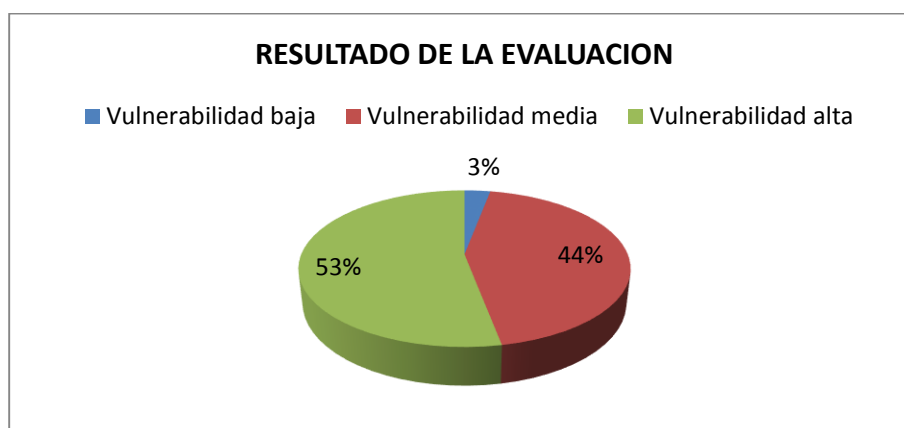
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 31**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 31

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 31

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 32



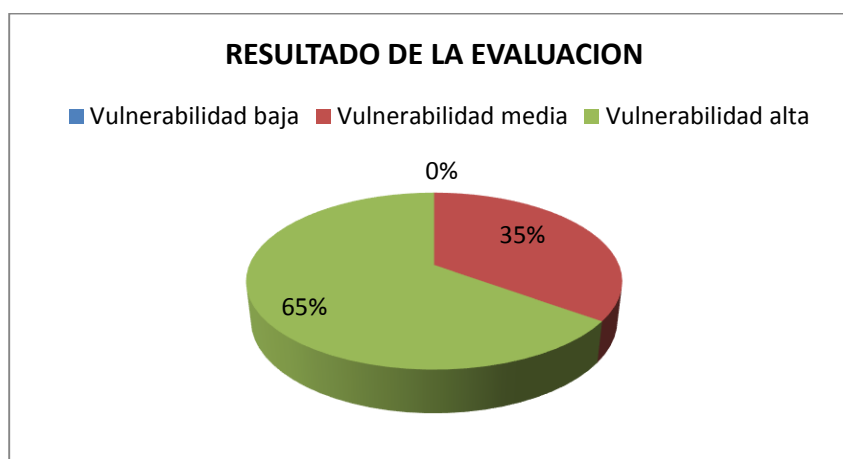
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 32

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 32

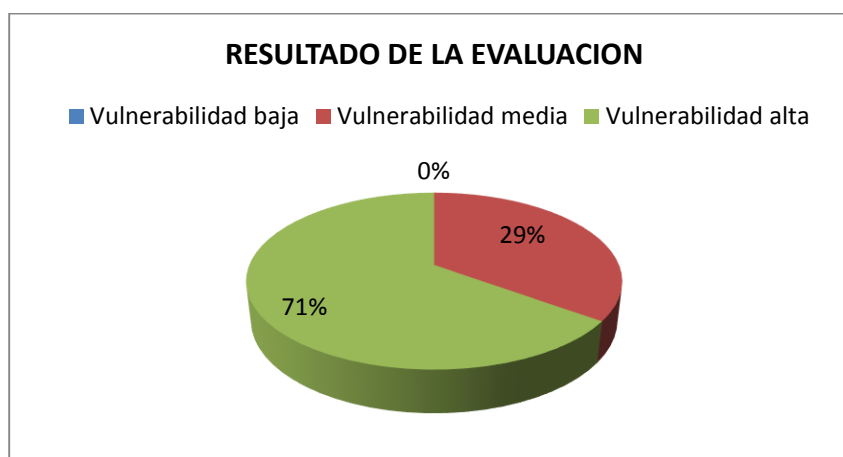
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 65 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 33**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 33

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 33

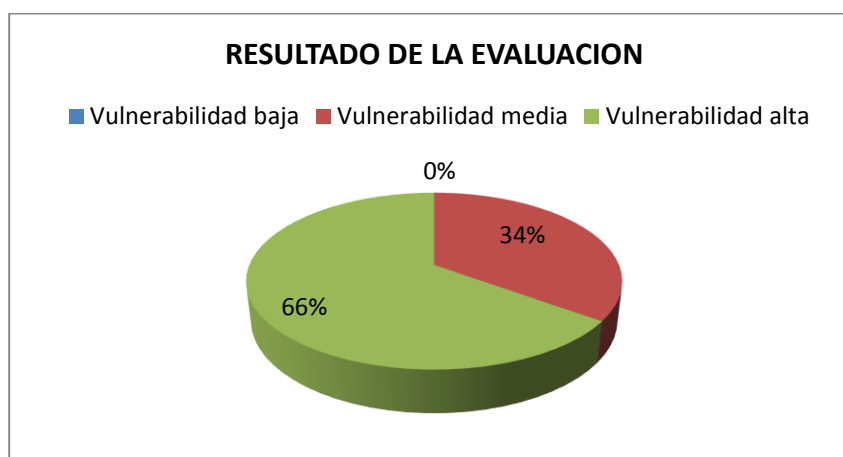
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 71 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 34**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 34

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 34

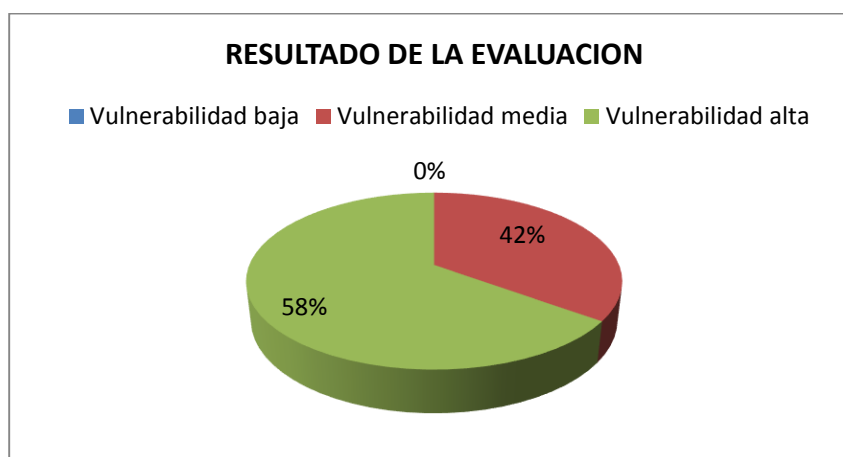
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 66 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 35**Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 35

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 35

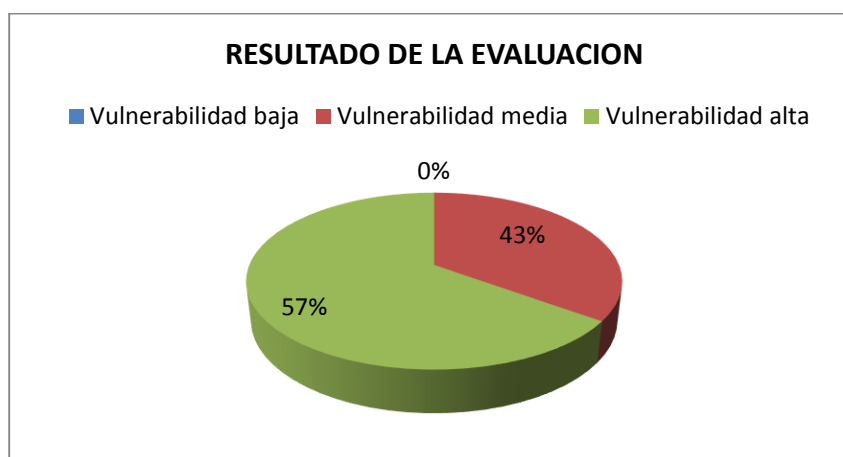
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 58 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 36**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 36

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 36

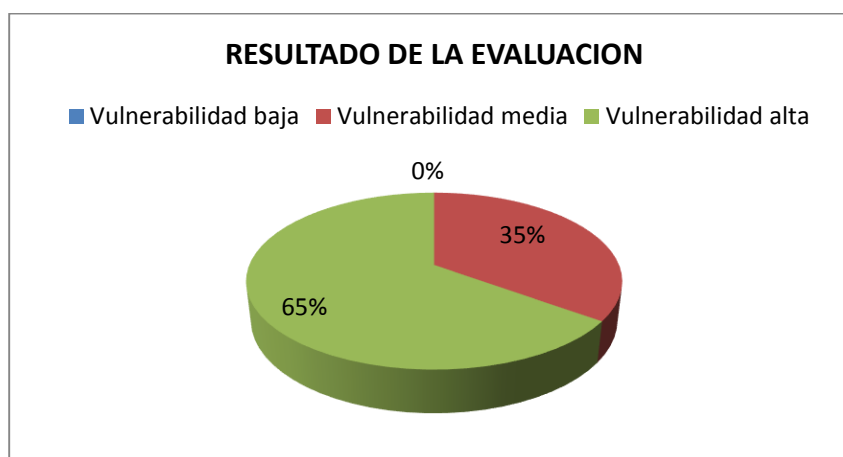
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 57 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 37**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 37

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 37

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 65 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

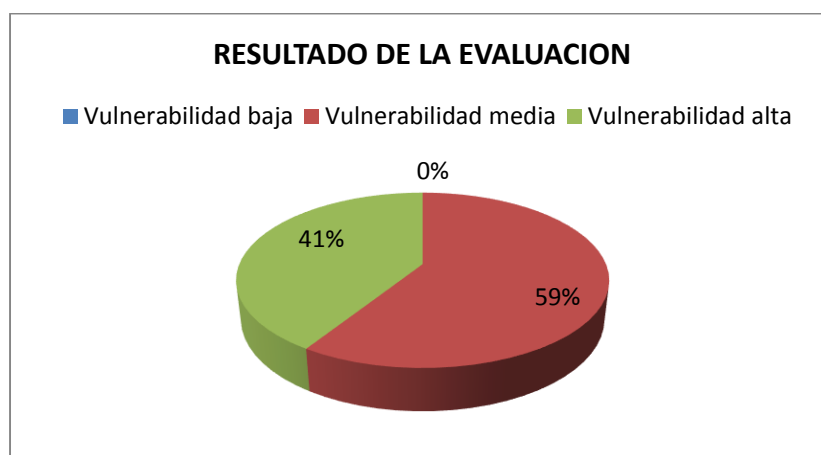
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 38



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 38

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 38

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad media ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 39



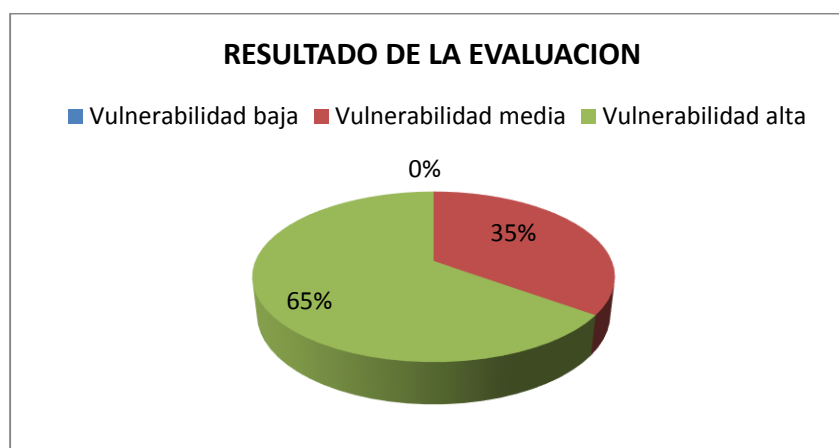
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 39

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 39

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 65 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 40



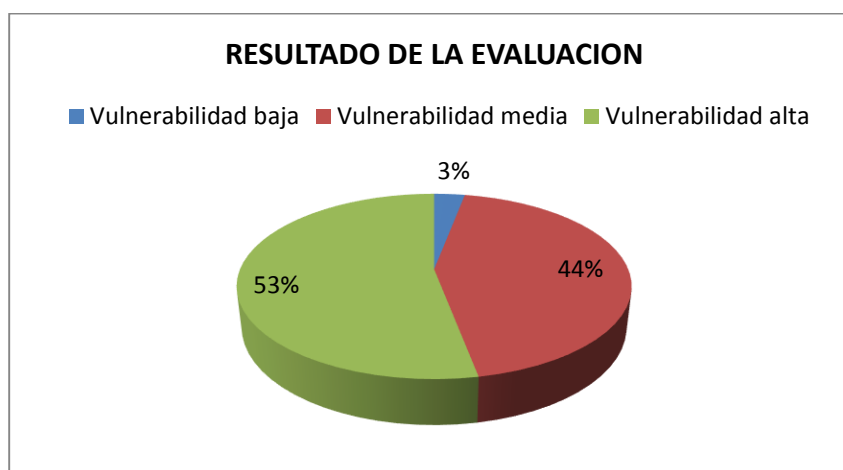
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 40

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 40

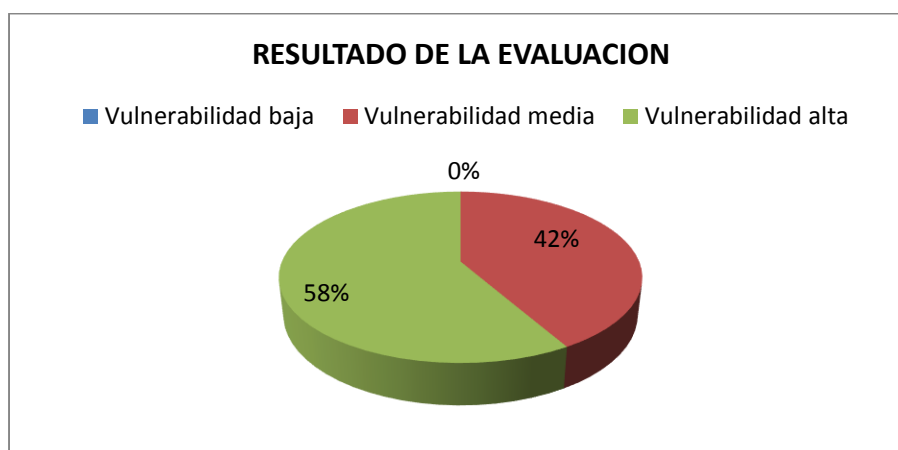
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 41**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 41

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 41

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 58 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

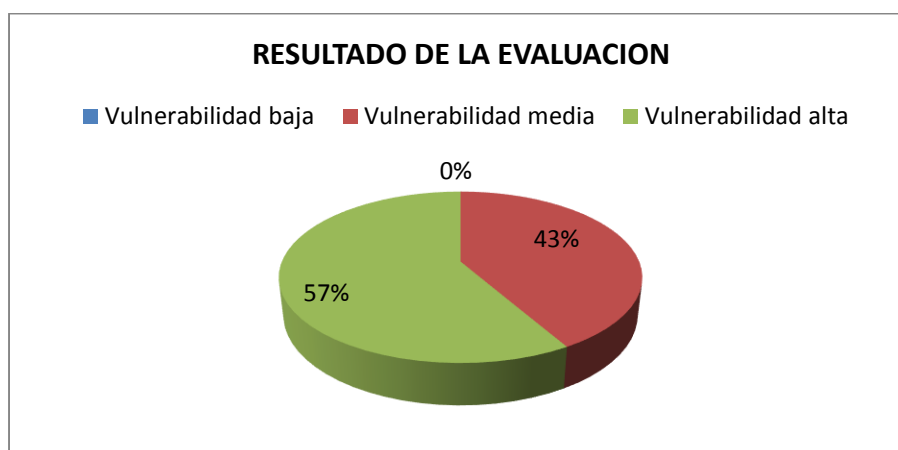
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 42



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 42

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 42

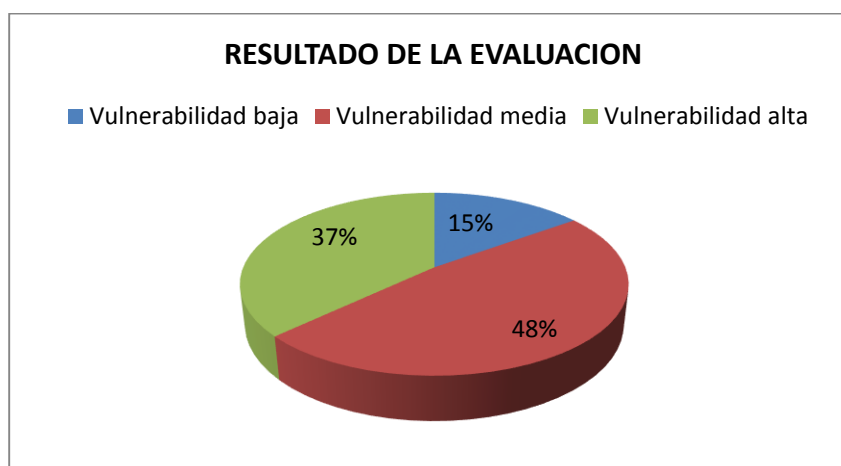
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 57 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 43**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 43

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 43

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 48 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad media ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 44



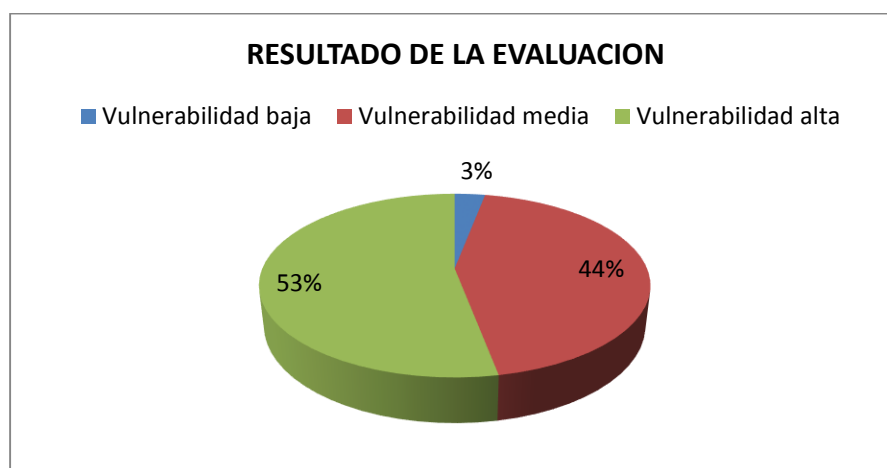
Elevación frontal de la vivienda



Elevación lateral de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 44

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 44

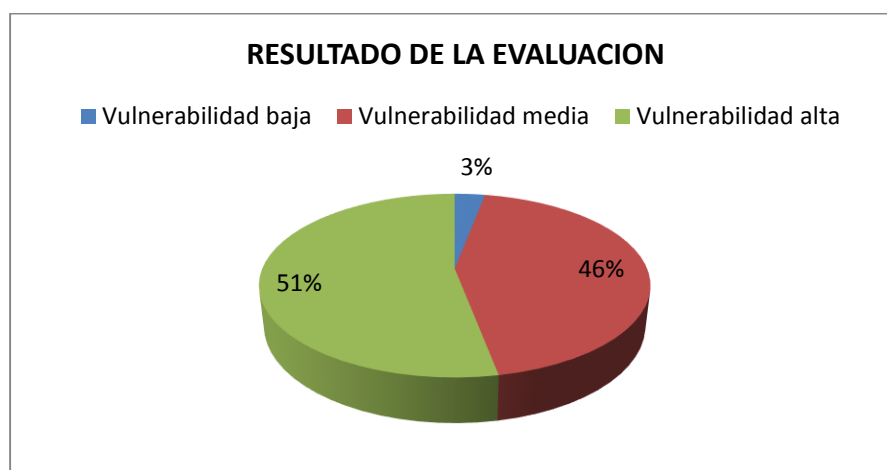
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 45**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 45

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 45

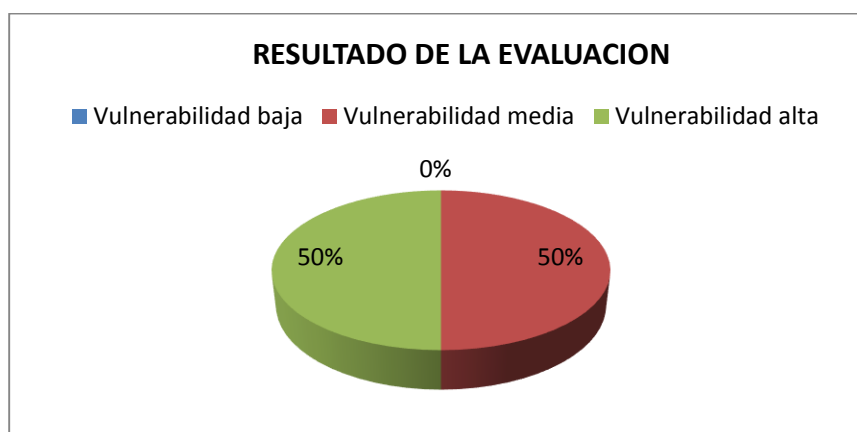
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 51 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 46**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 46

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 46

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 50 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

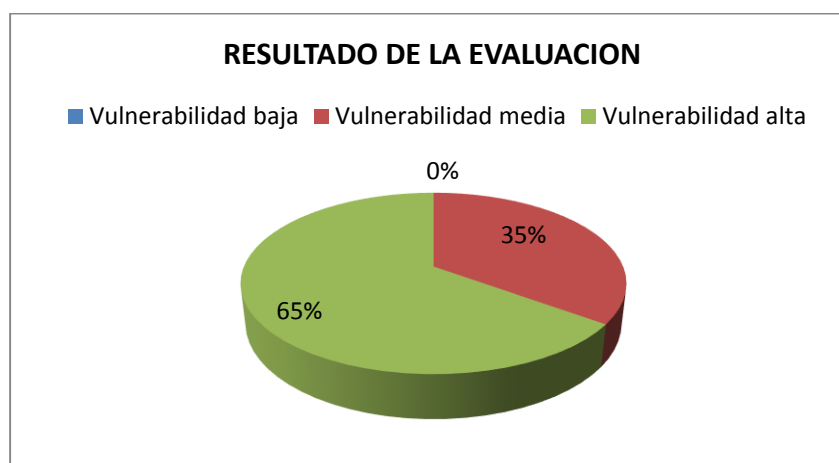
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N°47



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 47

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 47

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 65 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

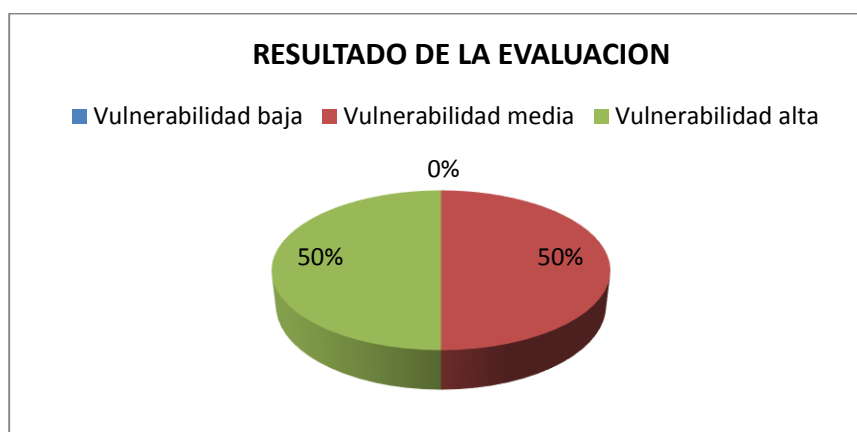
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N°48



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 48

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 48

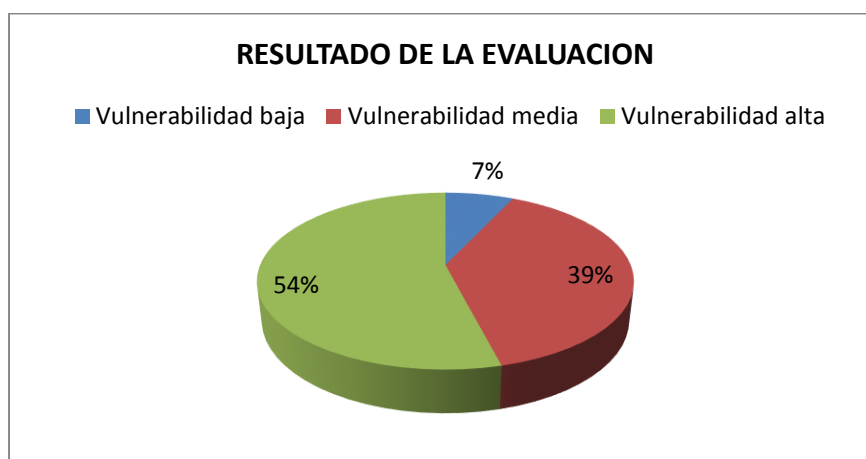
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 50 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 49**Elevación frontal de la vivienda****Elevación lateral de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 49

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 49

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 54 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

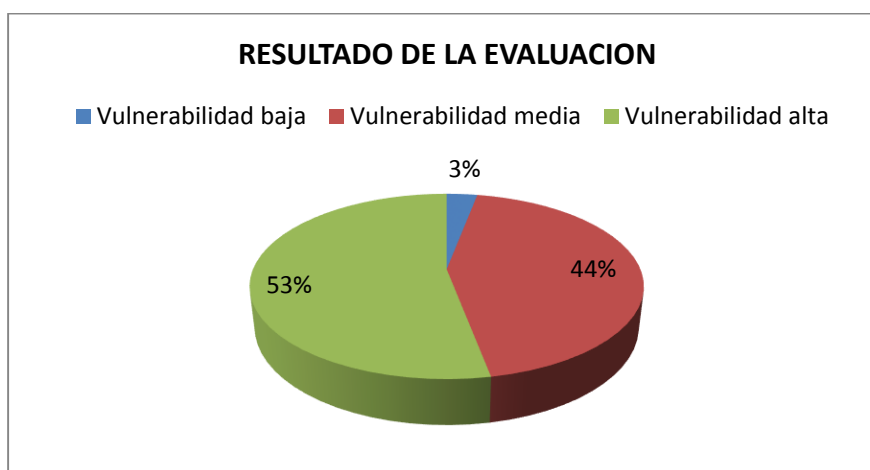
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 50



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 50

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 50

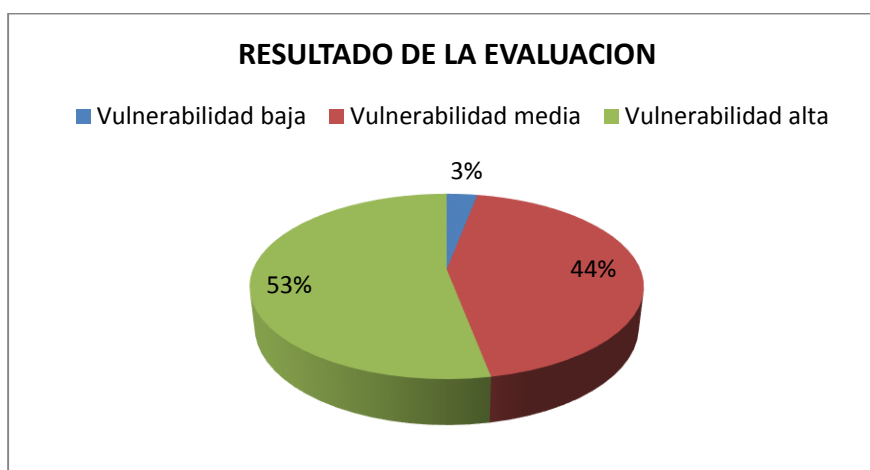
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 51**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 51

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 51

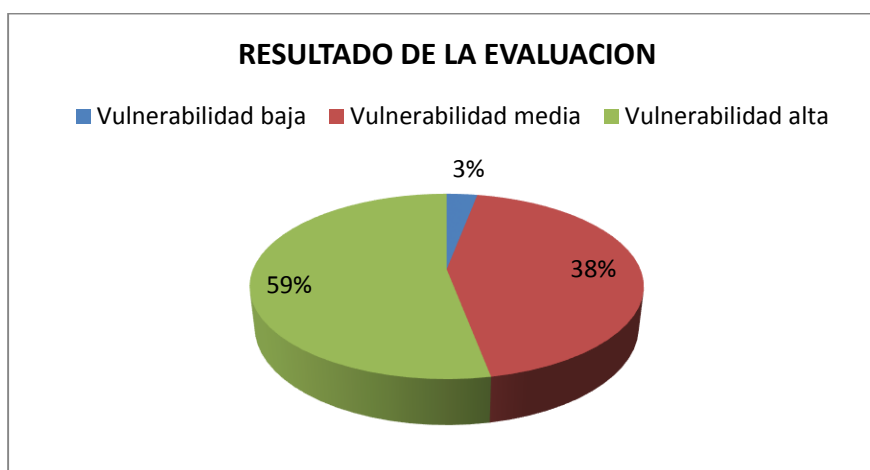
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 52**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 52

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 52

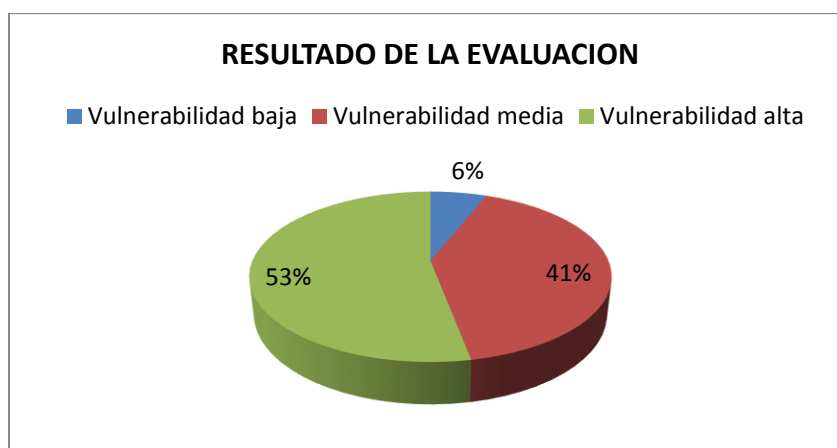
Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 59 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 53**Elevación frontal de la vivienda**

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 53

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 53

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad alta ante las vibraciones sísmicas.

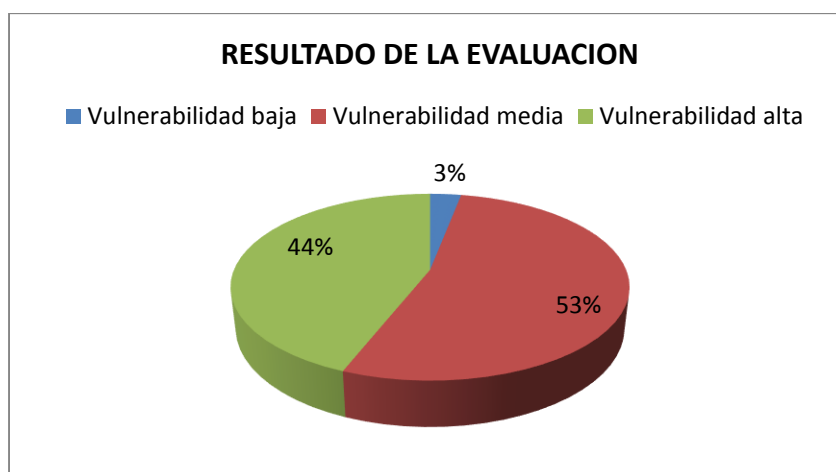
EVALUACIÓN DE LA VIVIENDA N° 54



Elevación frontal de la vivienda

Evaluación de los índices de vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 54

COMPONENTES DE EVALUACION	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta	1.00	2.00	4.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00	3.00	20.00
Irregularidades en altura	1.00	2.00	4.00
Aspectos Constructivos			
Calidad de juntas de mezcla entre tabiques	1.00	2.00	3.00
Tipo de disposición de los ladrillos	1.00	2.00	3.00
Calidad de los materiales de acabados	1.00	2.00	3.00
Aspectos Estructurales			
Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	6.00
Características de los elementos estructurales	1.00	2.00	4.00
Detalles de vigas y columnas de confinamiento	1.00	2.00	4.00
Características de las aberturas en muros	1.00	2.00	6.00
Tipo de suelo	1.00	2.00	8.00
Topografía	1.00	2.00	4.00
CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA	Suma menor a 15	Suma entre 15 y 25	Suma mayor a 25



Resultado de la evaluación de la vivienda N° 54

Fuente: Datos propios del investigador (2018)

Análisis: El 53 % de los componentes de evaluación indican que la vivienda encuestada presenta una vulnerabilidad media ante las vibraciones sísmicas.

CAPITULO IV

RESULTADOS

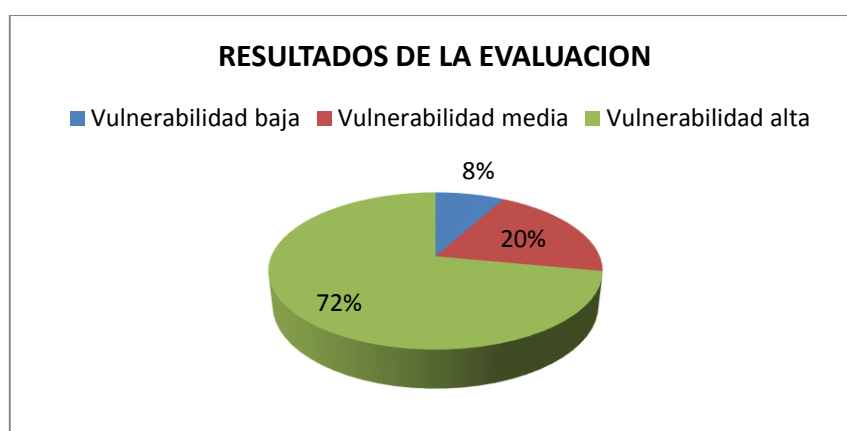
Es un esquema donde se describen de manera ordenada y detallada los Aspectos geométricos, constructivos y los aspectos estructurales de las viviendas informales de albañilería aporticado registradas previamente en las fichas de encuestas. Para luego evaluar los índices de vulnerabilidad sísmica según el rango de valores.

4.1. PROCESAMIENTO ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

Se encuestaron y evaluaron los factores que incrementan la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería aporticado situadas en zonas de expansión urbana del Asentamiento Humano Leoncio Prado.

Cuadro 4.1: Aspectos Geométricos

INDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Vulnerabilidad baja	04	8.00 %
Vulnerabilidad media	11	20.00 %
Vulnerabilidad alta	39	72.00 %
TOTAL	54	100.00 %



Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

Análisis: los resultados reflejan que el 72 % de las viviendas presentan irregularidades geométricas en planta y altura, mediante fichas de evaluación se pudo determinar lo siguiente:

El largo de la vivienda es mayor a tres veces el ancho, la forma es marcadamente irregular, con voladizos de mayor longitud, además de ser notablemente asimétrica.

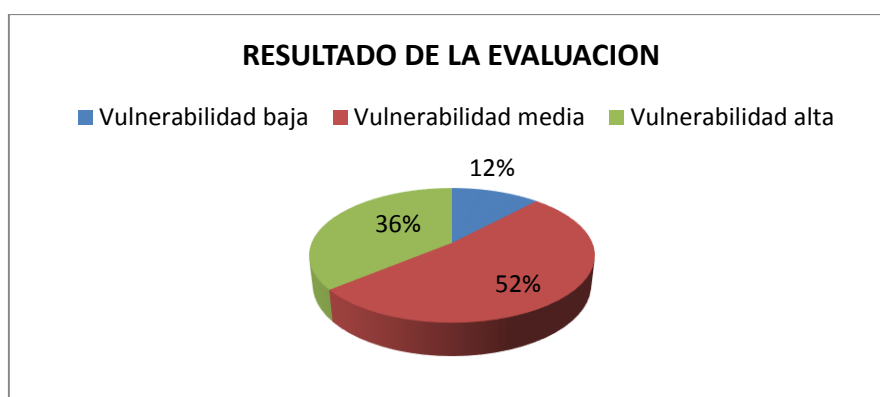
La mayoría de los muros de albañilería están en una sola dirección, no presentan elementos de confinamiento (vigas y columnas) en los muros.

Los muros de carga de la vivienda presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la azotea debido a la distribución de los pisos superiores.

El 20 % de la viviendas presentan una vulnerabilidad media presentan irregularidades en altura y no es aproximadamente simétrica y el 8 % de las viviendas son de baja vulnerabilidad debido a la simetría y continuidad de la estructura y las cargas actuantes.

Cuadro 4.2: Aspectos Constructivos

INDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Vulnerabilidad baja	07	12.00 %
Vulnerabilidad media	28	52.00 %
Vulnerabilidad alta	19	36.00 %
TOTAL	54	100.00%

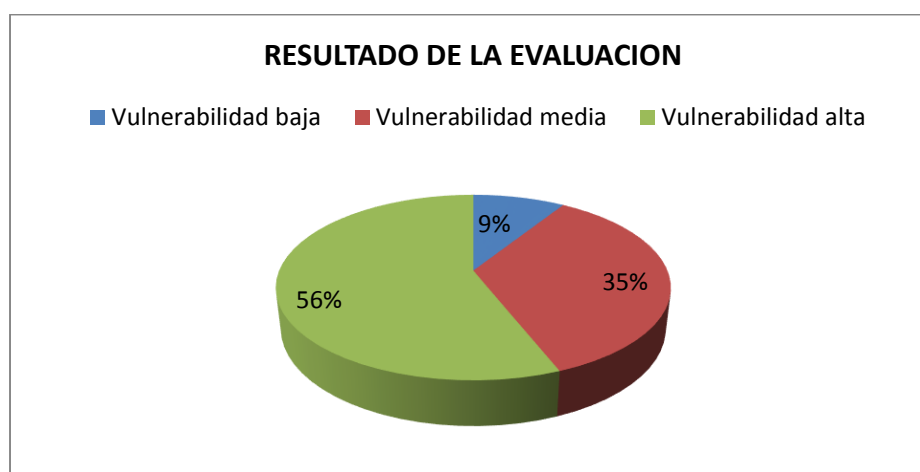


Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

Análisis: los resultados reflejan que el 52 % de las viviendas son de vulnerabilidad media debido a que los muros no están traslapados correctamente, presentan agrietamientos, fisuras en los morteros y el espesor de juntas es variable. El 36 % de las viviendas son de vulnerabilidad alta porque las juntas son de baja calidad con espesor mayor a 3 cm, los tabiques no están traslapados de forma adecuada, presentan agrietamientos fisuras en los muros, y el 12 % de las viviendas son de vulnerabilidad baja porque el espesor de la junta es de 2.00 cm, los muros están traslapados correctamente, son de buena calidad y están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

Cuadro 4.3: Aspectos Estructurales

INDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Vulnerabilidad baja	5.00	9.00 %
Vulnerabilidad media	22.00	35.00 %
Vulnerabilidad alta	30.00	56.00 %
TOTAL	54.00	100.00%



Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

Análisis: los resultados reflejan que el 56 % de las viviendas presentan una vulnerabilidad alta debido a las secciones variables de los elementos estructurales, los aceros no cumplen con la cuantía mínima requerida, no presentan elementos de confinamiento en los muros, la baja calidad de los materiales empleados para absorber y disipar la energía ante un evento sísmico.

Según la modelación estructural en el programa ETABS 2013 se pudo determinar el comportamiento de la estructura debido a su peso propio, la sobrecarga y los efectos sísmicos. La falta de estabilidad y resistencia favorecen que viviendas vecinas se golpeen en forma perjudicial si no existe una suficiente separación entre ellas. El 35 % de las viviendas presentan elementos estructurales de secciones continuas pero no cumplen con la cuantía mínima de acero requerida y el 9 % de las viviendas presentan una vulnerabilidad baja, debido a la continuidad y simetría de los elementos estructurales que cumplen con la cuantía mínima de acero requerida, los muros y tabiques se encuentran aislados de los elementos estructurales mediante vigas y columnas de confinamiento.

Cuadro 4.4: Tipo de Suelo

Descripción	Parámetros del suelo		
Al realizar la calicata se observó estratos de grava y arcilla, para determinar su capacidad portante del suelo se realizó el ensayo de corte directo en laboratorio donde se obtuvo el 1.50 kg/cm ² como resultado.	Rígidos (roca fija y gravas)	Intermedios (Arcila con presencia de gravas)	Flexibles (arcilla y arena)

Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

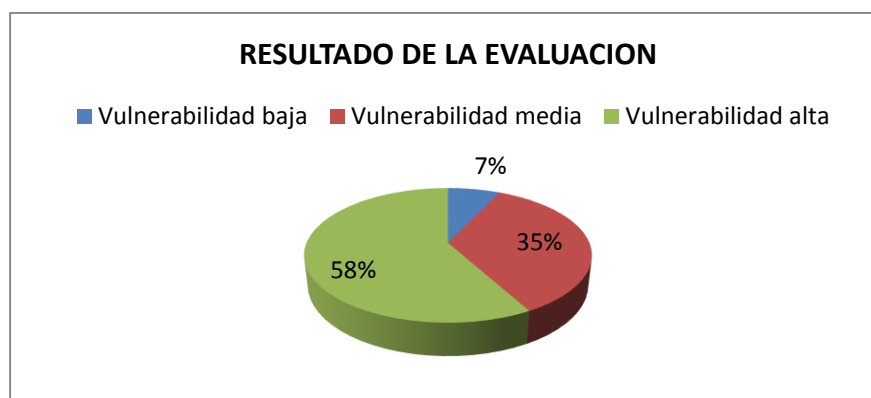
Cuadro 4.5: Topografía

Descripción	Condiciones topográficas		
	Pendiente baja menor a 10°	Pendiente media entre 10° y 30°	Pendiente alta mayor a 30°
se determinó la pendiente del terreno mediante la fórmula $\Delta h/d * 100$ utilizando la mira topográfica obteniendo como resultado una inclinación promedio de 20°			

Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

Cuadro 4.6: Resultado de la evaluación de las 54 Viviendas

INDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Vulnerabilidad baja	04	7.00 %
Vulnerabilidad media	19	35.00 %
Vulnerabilidad alta	31	58.00 %
TOTAL	54	100.00 %



Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

ANALISIS: La evaluación de las cincuenta y cuatro (54) viviendas de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven las Moras presenta múltiples deficiencias que incrementan su vulnerabilidad ante un evento sísmico. Debido a la limitada intervención profesional antes y durante el proceso constructivo, factores determinantes para obtener una vivienda cómoda segura y económica.

4.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS.

4.2.1. Prueba de hipótesis.

Hi: “La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica.”

Según los resultados obtenidos se afirma la hipótesis general de la presente investigación.

Cuadro 4.7: Prueba de Hipótesis

HIPÓTESIS	CONTRASTACIÓN	EXPLICACIÓN
Hi: La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica.	Se afirma la hipótesis principal.	Se confirma la hipótesis planteado en la presente investigación, con los mecanismos utilizados se determinó que las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras son altamente vulnerables expuestos a sufrir deformaciones hasta llegar al colapso ante un evento sísmico de mayor magnitud.

Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

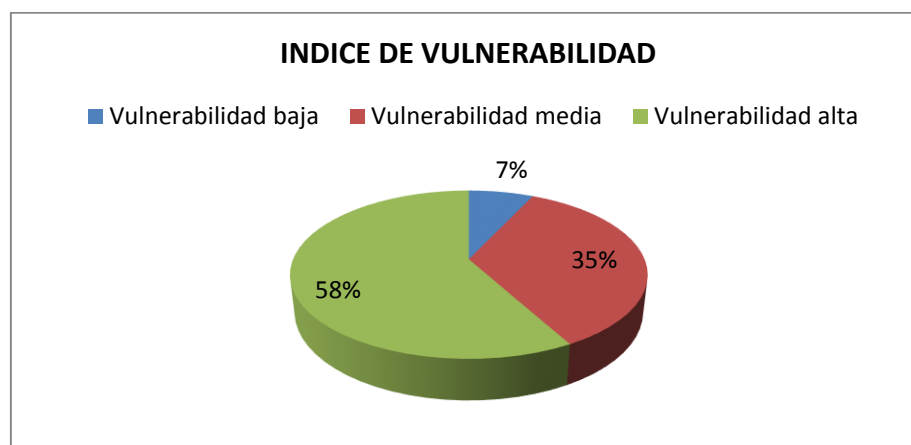
CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado final de la investigación nos permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de material noble del sistema de albañilería aporticado, se afirma que el **58 %** de las viviendas presentan múltiples deficiencias técnicas por falta de control de calidad del proyecto, de los materiales y la ejecución, que incrementa la vulnerabilidad ante un evento sísmico de mayor intensidad. El **35 %** de las viviendas son moderadamente vulnerables, presentan adecuado proceso constructivo pero no cumplen con los principios de la simoresistencia. Solo el **7 %** de las viviendas son de baja vulnerabilidad sísmica, cumplen con el control de calidad del proyecto, de los materiales y el proceso constructivo.

Cuadro 5.1: Evaluación final del índice de la Vulnerabilidad.

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Vulnerabilidad Baja	4.00	7.00 %
Vulnerabilidad Media	19.00	35.00 %
Vulnerabilidad Alta	31.00	58.00 %
TOTAL	54.00	100.00%



Fuente: Resultados propios del investigador (2018)

Cuadro 5.2: Proyecto de la vivienda

DOCUMENTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Planos de Arquitectura y Estructuras	3.00	6.00 %
No cuenta con planos	39.00	72.00 %
Croquis simple	12.00	22.00 %
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.3: Ejecución de la vivienda

MODALIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Contrato al maestro de obra	46.00	85.00 %
Construcción por la familia	8.00	15.00 %
Proyecto banco de materiales	-----	-----
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.4: Asistencia Técnica

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Ingeniero civil	3.00	6.00 %
Estudiante de ingeniería	8.00	15.00 %
Ninguno	43.00	79.00 %
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.5: Estado de conservación de la vivienda

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Bueno	4.00	7.00 %
Regular	44.00	81.00 %
Malo	6.00	12.00 %
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.6: Peligros naturales que afectan la vivienda

PELIGROS NATURALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Sismo	51.00	94.00 %
Deslizamiento	3.00	6.00 %
Otros	-----	-----
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.7: Niveles de la vivienda

NUMERO DE NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1° Nivel	12.00	22.00 %
2° Nivel	33.00	61.00 %
3° Nivel	9.00	17.00 %
TOTAL	54.00	100.00%

Cuadro 5.8: Información complementaria de la vivienda

ESTADO SITUACIONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Problemas de ubicación	3.00	6.00 %
Problemas estructurales	28.00	52.00 %
Problemas constructivos	23.00	42.00 %
TOTAL	54.00	100.00%

5.1. CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que la evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven Las Moras permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Barbat, (2014) quien indica lo siguiente: que las viviendas construidas sin el control de calidad incrementa su vulnerabilidad ante la presencia de un sismo, y que podría causar daños incuantificables. Teniendo en cuenta que el coste adicional requerido para que un edificio sea sísmicamente más seguro es mínimo con respecto al costo de la reconstrucción, considera una actitud negligente el no exigir el diseño Sismorresistente, a fin de proteger no sólo el patrimonio de la ciudad, sino también la vida de sus habitantes.

Los resultados que sostienen Lucata (2013) y Flores (2012), quienes indican que las viviendas informales son construidas por los mismos pobladores y/o albañiles de la zona, sin asesoría técnica lo cual incrementa su vulnerabilidad ante un evento sísmico. Estos autores expresan que las viviendas informales de mayor construcción son con unidades de albañilería. Esa afirmación guarda relación con el presente proyecto.

Pero, no se ajusta los estudios de los autores referidos con la presente investigación, ellos no consideran las viviendas informales de albañilería aporticado como objetos para evaluar de la vulnerabilidad sísmica, solo hacen referencia las viviendas de albañilería confinada y de albañilería simple.

Se realizó la modelación sísmica en el programa ETABS 2013, la vivienda más representativa para determinar el comportamiento de la estructura y las fallas que se producen al someterse a vibraciones sísmicas objetivo del presente estudio. En cambio

Salazar (2013) no presenta la modelación sísmica mediante programas de ingeniería a pesar que dentro de su población de estudio existen viviendas mayores a tres niveles.

En este proyecto de investigación se estableció los componentes de evaluación según CENAPRED identificando las deficiencias encontradas en cada una de las viviendas evaluadas de albañilería aporricado, para luego determinar los índices de vulnerabilidad sísmica y estimar los daños que podrían causar ante el inesperado acontecimiento sísmico de mayor intensidad. De esa manera plantear alternativas de prevención para evitar masivas pérdidas materiales y de vidas humanas.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el 58 % de las viviendas informales de albañilería - porticado presentan un alto grado de vulnerabilidad sísmica, debido a la inexistencia del control de calidad antes y durante el proceso constructivo. El 35 % de dichas viviendas presentan una vulnerabilidad sísmica moderada cumplen con algunos componentes de la evaluación y el 7 % de las viviendas presentan una vulnerabilidad baja.
- Se concluye que el 72 % de las viviendas evaluadas presentan irregularidades geométricas que incrementan la vulnerabilidad y no permite tener una respuesta integral ante las vibraciones sísmicas.
- Se concluye que el sistema estructural de las viviendas informales se basa generalmente en albañilería - porticado con vigas, columnas, losa aligerada y muros de ladrillos. Sin embargo no están distribuidas de una manera correcta, debido a la falta de orientación técnica generando excesivos voladizos con sobrecarga continua, y secciones variables en los elementos estructurales que disminuye su resistencia.
- Las condiciones del entorno de las viviendas en estudio presentan pendientes moderadas con inclinación promedio a 25° con respecto a la horizontal, dichas viviendas están construidas sobre suelos intermedios con estratos de arcilla, grava y arena de baja capacidad portante.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los diseños sismoresistentes para la construcción de viviendas de acuerdo a la actualización de la norma E-030 y los parámetros del CENAPRED en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las moras de la ciudad de Huánuco.
- Se recomienda emplear placas de concreto armado continuos de espesor mínimo de 20 cm, en cortes de terreno mayores a 1.00 m. para contrarrestar la humedad y absorber la fuerza cortante del sismo.
- Se recomienda colocar juntas de separación sísmica con tecnopor de 2” entre las edificaciones vecinas para evitar el impacto ante un movimiento telúrico.
- Se recomienda asentar los ladrillos como máximo 1.20 m. de altura por día, para evitar el asentamiento del mortero y tener como resultado juntas de espesor variable.
- Las modificaciones que se realizan durante la construcción de la vivienda deben ser evaluados por un personal técnico calificado en la materia (ing. Civil y/o Arquitecto).
- Se recomienda verificar el tipo de suelo antes de construir la vivienda para evitar posibles deformaciones de la estructura debido al peso propio y a las cargas actuantes.
- Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huánuco inspeccionar las construcciones de material noble en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del Pueblo Joven Las Moras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

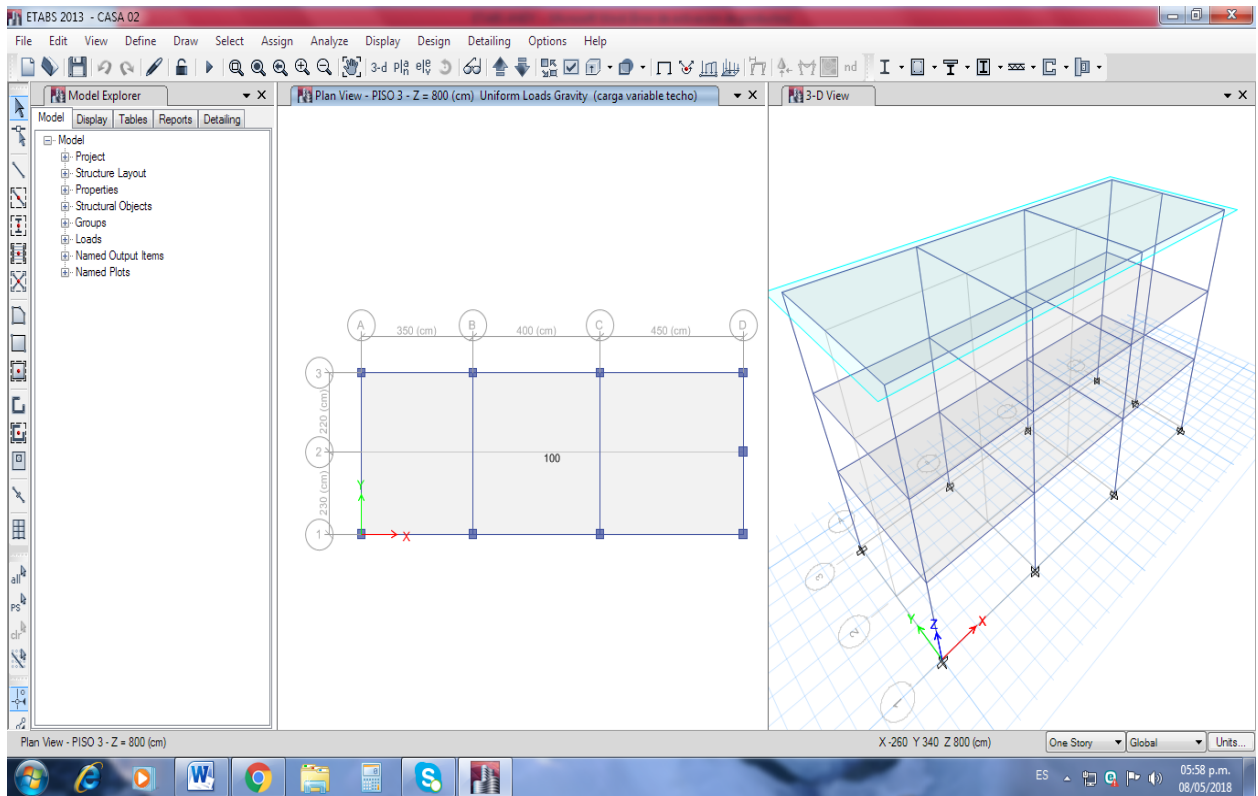
1. Decreto Supremo que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones.
2. Conferencia de conceptos basicos del diseño sismoresistente. Ph.D. Genner Villarreal Castro (marzo – 2016).
3. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED - 2016)
4. Aguiar. (2012). *Teorias de Vulnerabilidad Sismica*. COLOMBIA.
5. Aguirre, R. (2014). Evaluacion de la Vulnerabilidad Estructural Aplicando los Metodos de Fema del pabellon N° 2 UDH- LA ESPERANZA. HUANUCO - PERU.
6. Barbat, A. (2014). Sexto Congreso Nacional de Sismologia. Barcelona: Intimo.
7. Becerra, M. (2015). Riesgo sismico de las edificaciones en la urbanizacion Horacio Zevallos de Cajamarca. Cajamarca: Tesis.
8. Cardona y Barbat. (2000). *Teorias de Evaluacion de la Vulnerabilidad Sismica*. Lima
9. Flores, R. A. (2012). Diagnostico de las Autoconstrucciones en Lima: sierra-paz.
10. La compañía OXFAM. (2015). Vulnerabilidad Urbana evaluando los nuevos factores de la Region Lima Metropolitana. Lima - Peru.
11. Laucata, J. E. (2013). Analisis de Vulnerabilidad Sismica. trujillo: cesar vallejo.
12. Mosquera, M. A., & Tarque, N. (2005). Recomendaciones Tecnicas para mejorar la seguridad sismica en la costa del Peru. Lima: Tesis.
13. Pinedo, W. (2012). Urbanizaciones en la Ciudad de Monteria. En Urbanizacion Marginal (págs. 73-79). Monteria: Colombia.
14. Salazar, S. (2013). Evaluacion Sismica de las viviendas de albañileria en la ciudad de Cayhuayna - Huanuco. HUANUCO - PERU: TESIS.
15. Toledo, Z. (2016). *Teorias de Vulnerabilidad Sismica*.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u> ¿La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven las Moras determinará los índices de vulnerabilidad sísmica?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS:</u></p> <p>a. ¿La evaluación de las características estructurales de las viviendas permitirá determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?</p> <p>b. ¿El diagnóstico del proceso constructivo de las viviendas ayudará a determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?</p> <p>c. ¿Las características geométricas de las viviendas permitirán determinar los índices de vulnerabilidad sísmica?</p> <p>d. ¿Cuáles son los parámetros del suelo y el entorno donde están ubicadas las viviendas?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u> Determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo Joven Las Moras.</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</u></p> <p>a. Determinar las características estructurales de las viviendas informales de albañilería aporticado.</p> <p>b. Diagnosticar el proceso constructivo de las viviendas informales de albañilería aporticado.</p> <p>c. Identificar las características geométricas que presentan las viviendas informales de albañilería aporticado.</p> <p>d. Determinar el tipo de suelo y las condiciones topográficas donde están ubicadas las viviendas en estudio.</p>	<p><u>HIPOTESIS GENERAL:</u> “La evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado en el Asentamiento Humano Leoncio Prado del pueblo joven la moras permite determinar los índices de vulnerabilidad sísmica”.</p>	<p><u>VARIABLES DE ESTUDIO:</u></p> <p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE:</u> Evaluación de las viviendas informales de albañilería aporticado.</p> <p><u>INDICADORES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aspectos Geométricos ○ Aspectos Constructivos ○ Aspectos Estructurales ○ Tipo de suelo ○ Topografía <p><u>VARIABLE DEPENDIENTE:</u> Índices de Vulnerabilidad Sísmica</p> <p><u>INDICADORES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Vulnerabilidad Baja -Vulnerabilidad Media -Vulnerabilidad Alta

MODELACION ESTRUCTURAL EN ETABS 2013



CONFIGURACION EN PLANTA Y ELEVACION

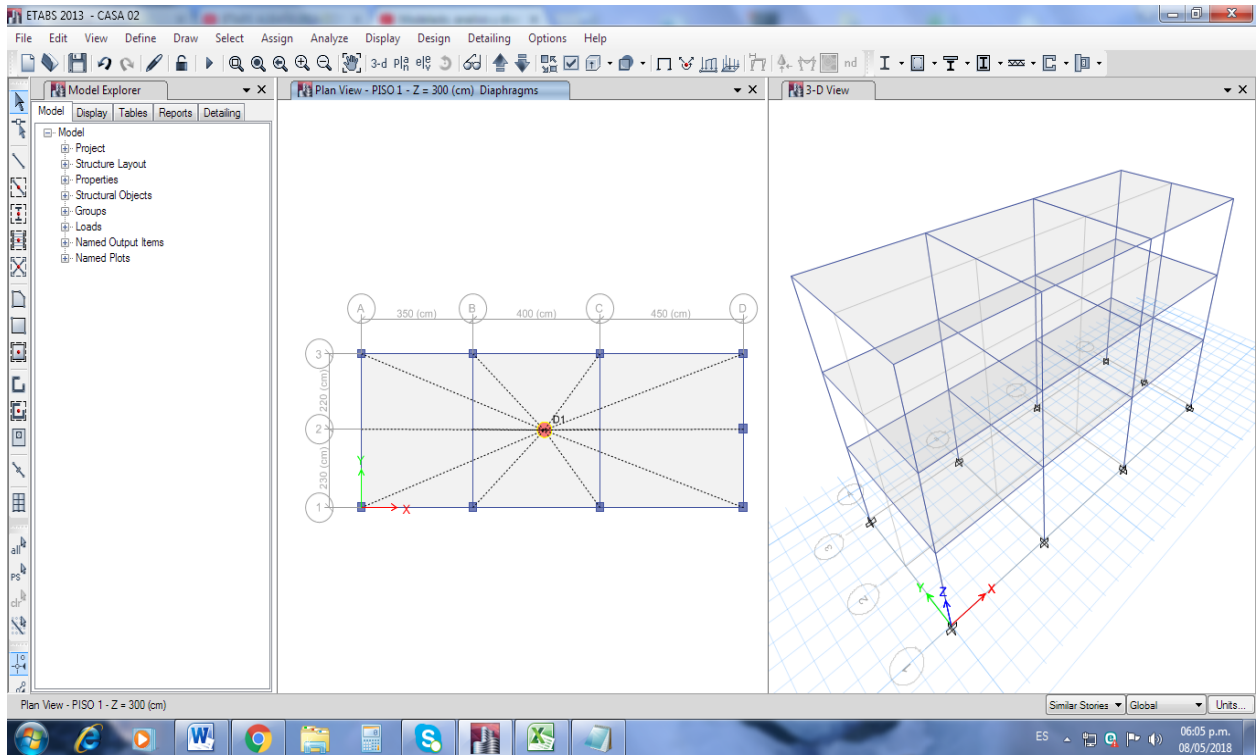
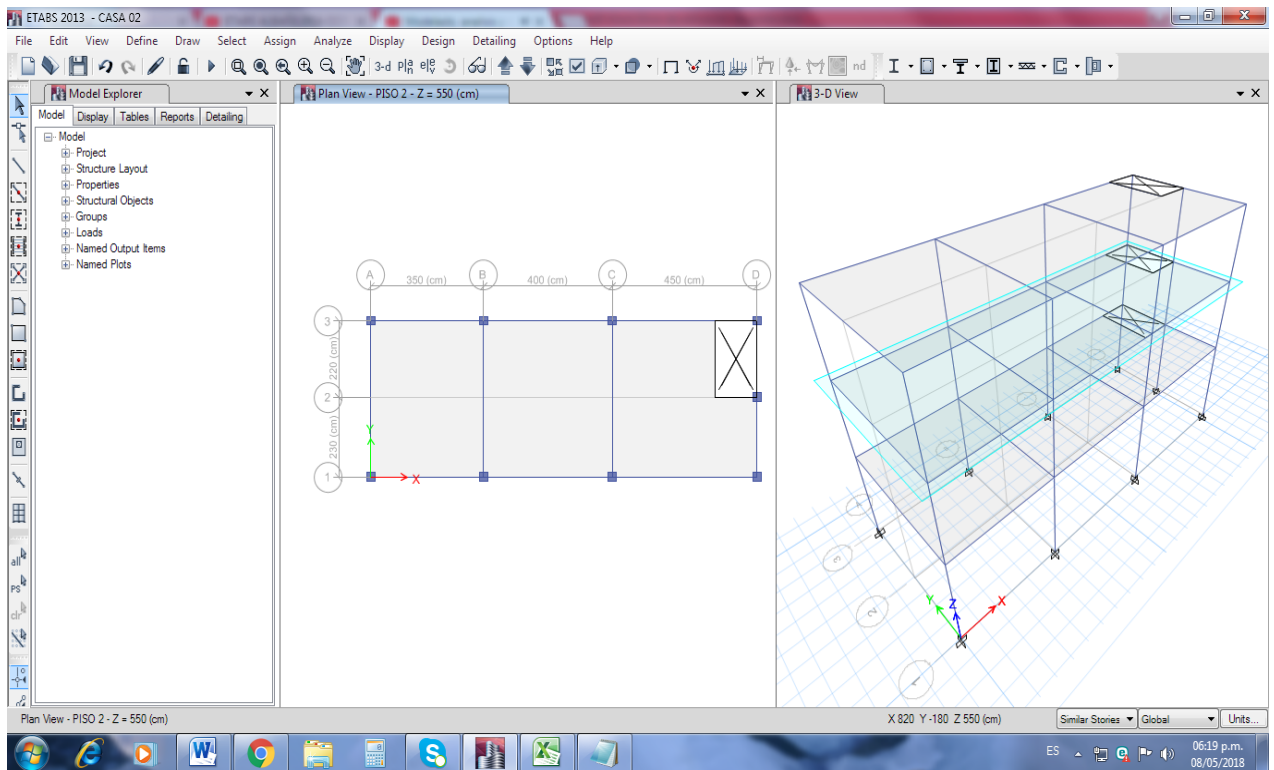
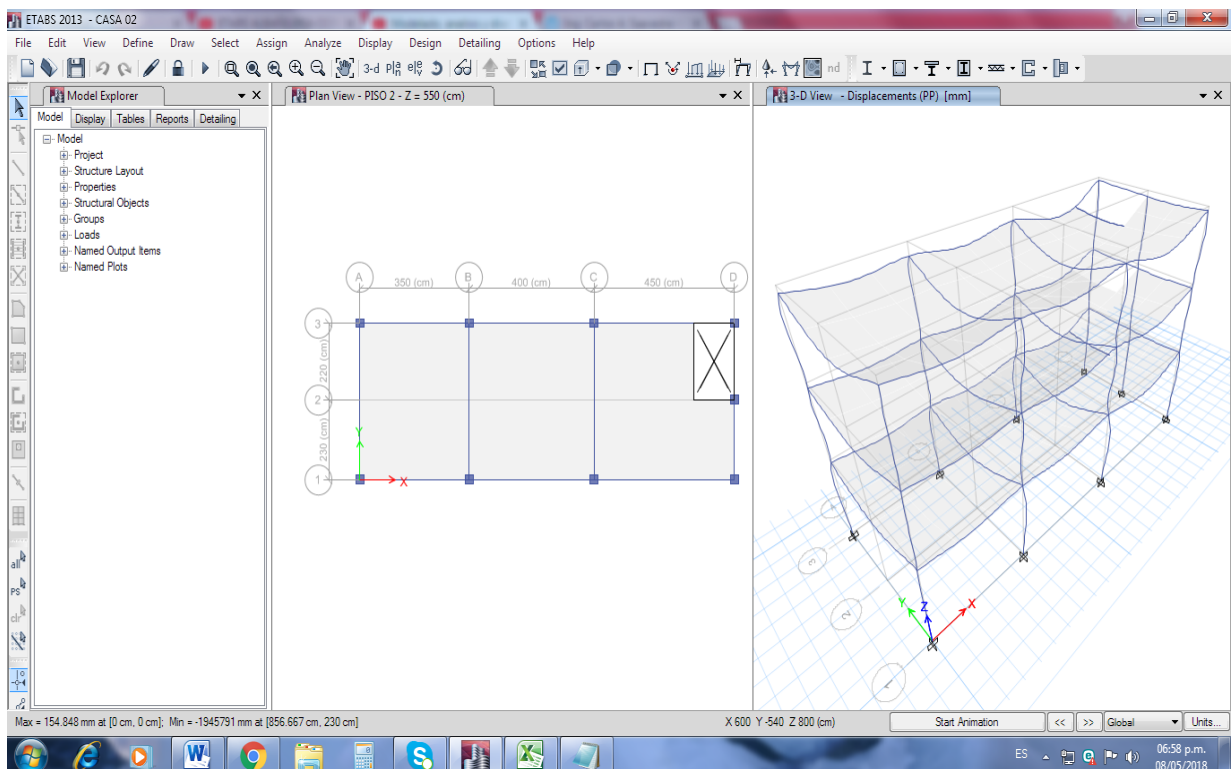


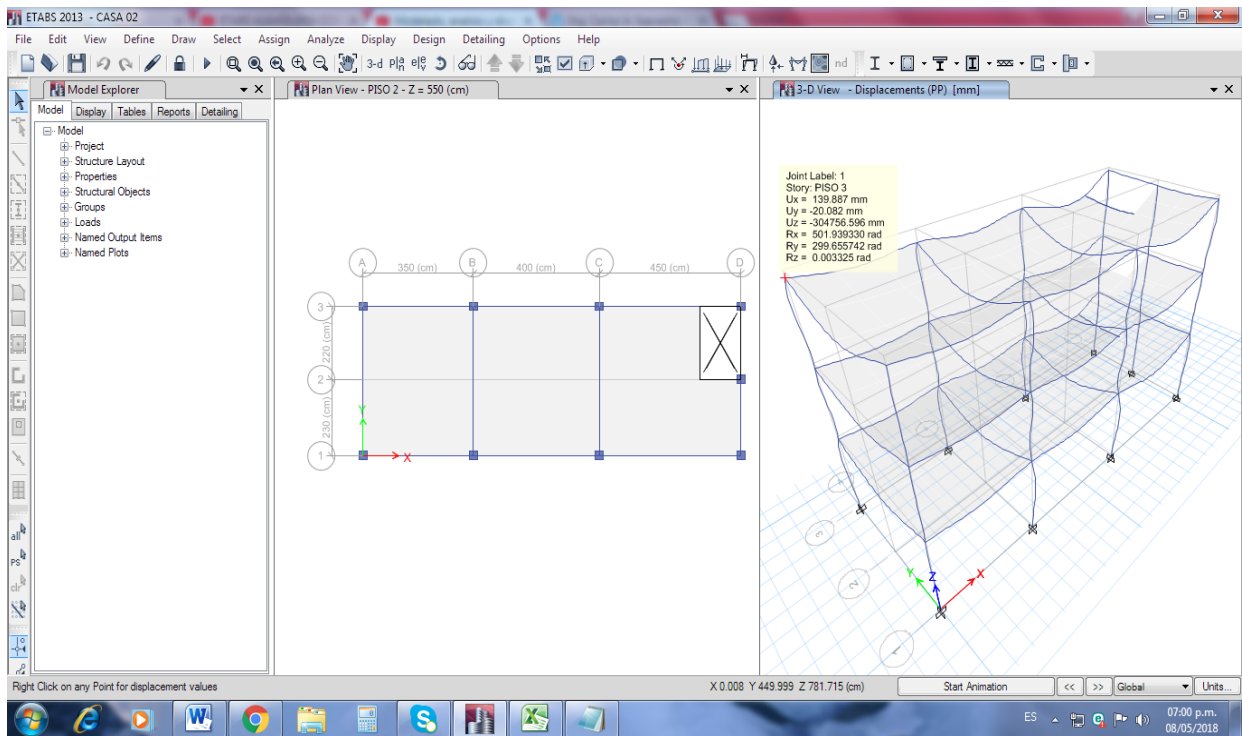
DIAGRAMA DE LOSA RIGIDA



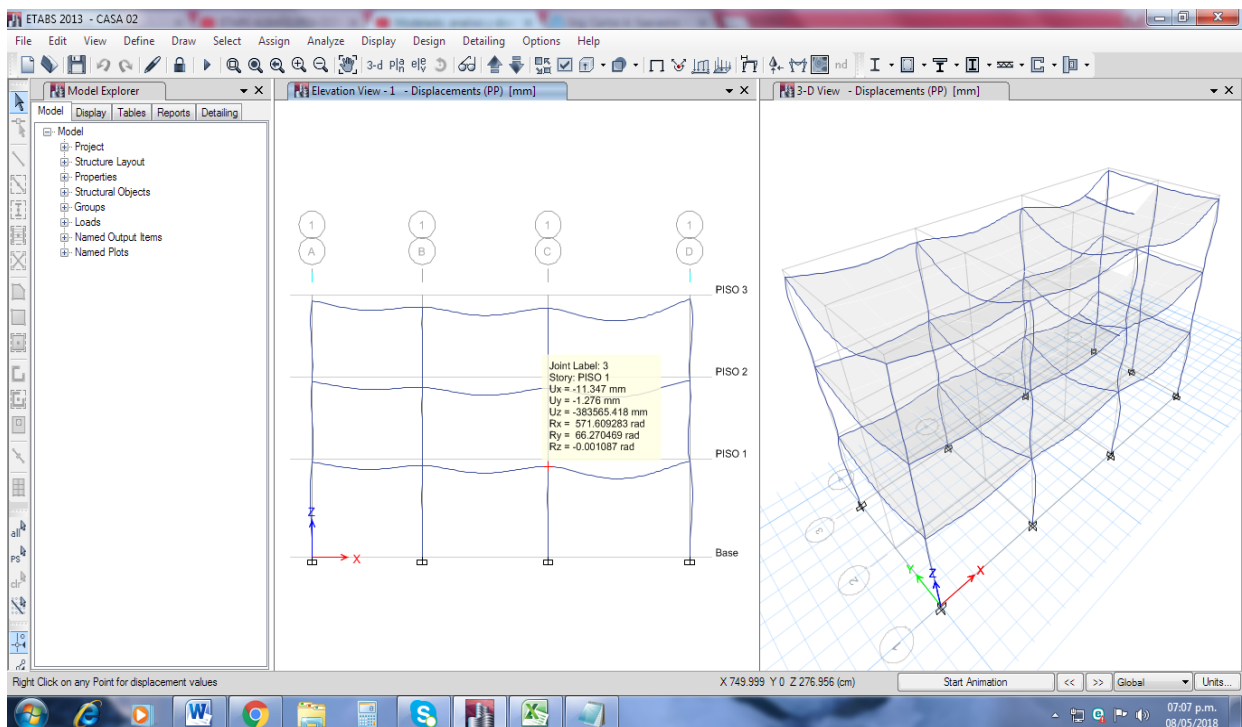
ABERTURAS PARA CAJA DE ESCALERA



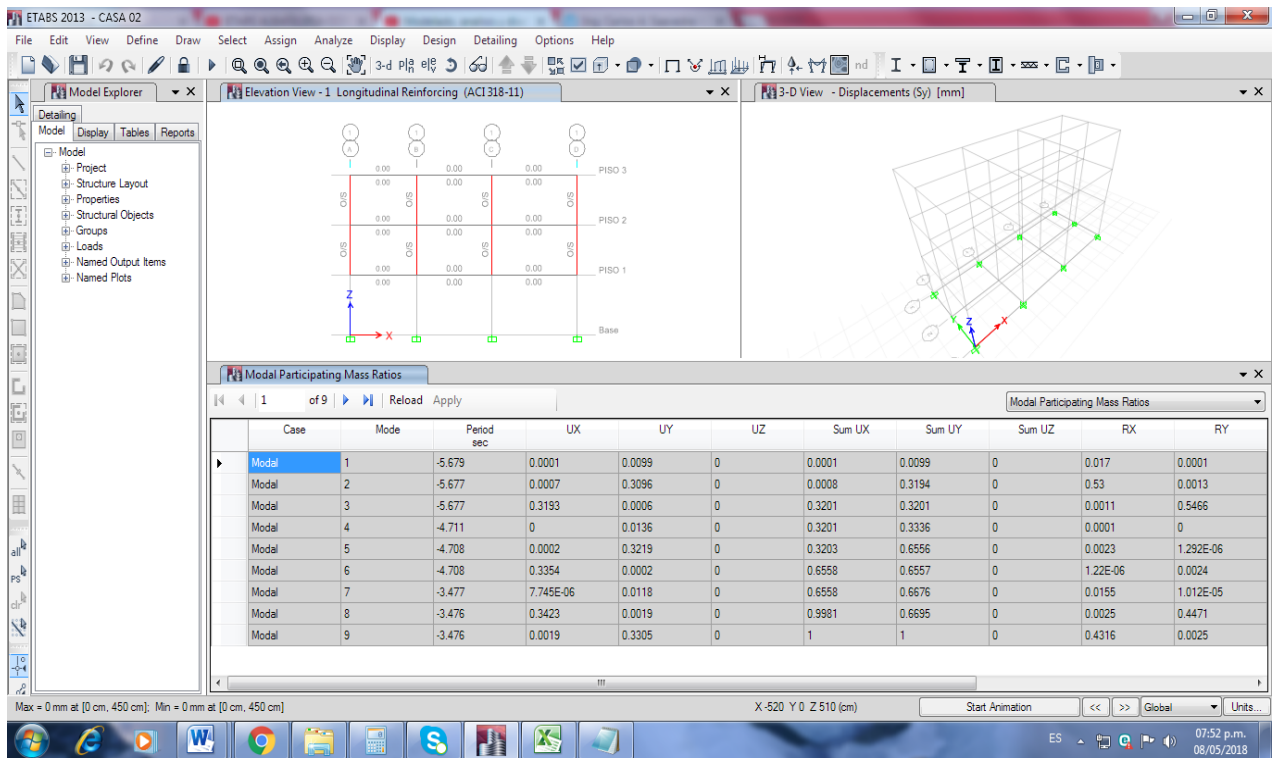
DEFORMACION DE LA ESTRUCTURA DEBIDO AL PESO PROPIO



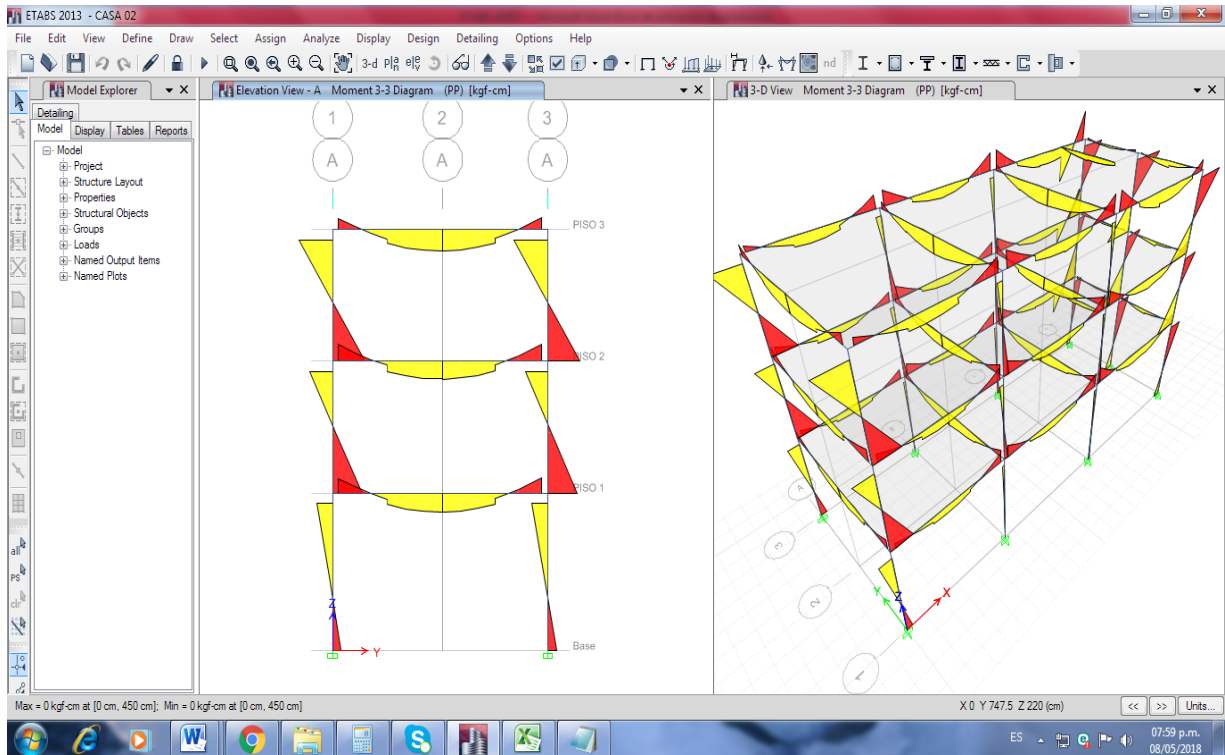
DEFORMACION DE LA ESTRUCTURA DEBIDO A LA CARGA ACTUANTE



DEFORMACION DE LA ESTRUCTURA DEBIDO A LA CARGA ACTUANTE EN CADA EJE



VALORES SISMICOS EN AMBAS DIRECCIONES



MOMENTOS FLECTORES EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



PROYECTO DE TESIS:	“EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS – HUANUCO”							
UBICACION :	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO							
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO							
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS							
CALICATA :	C-1	ESTRATO:	E-2	UBICACION:	PSJ. CHILE S/N	ESPEJOR DEL ESTRATO:	0.75 m	
DETALLE:	CALICATA PARA DETERMINAR EL TIPO DE ESTRATOS DEL SUELO							
FECHA:	MARZO DEL 2018							
PESO INICIAL:	632.20 Gr.		% DE HUMEDAD :		8.72%		MUESTRA HUMEDA INICIAL:	532.20 Gr.
FRACCION:	632.20 Gr.						MUESTRA SECA INICIAL:	498.50 Gr.
TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCION		
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">47.24%</div> Observaciones : Modulo de fineza (MF) 1.73 Limite liquido LL 32.84 Limite plastico LP 25.56 Indica plasticidad IP 7.27 Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 91.43 % Pasa tamiz Nº 200 (0.080 mm): 52.76 % D60: 0.14 mm D30: NP mm D10 (diámetro efectivo): NP mm Coeficiente de uniformidad (Cu): NP Grado de curvatura (Cc): NP		
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00			
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00			
1" 3/4"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00			
1/2"	12.7	10.23	1.61	1.61	98.39			
3/8"	9.525	15.63	2.47	4.08	95.92			
1/4"	4.76	5.90	0.93	5.01	94.99			
No 4	4.76	0.00	0.00	5.01	94.99			
No 8	2.38	22.50	3.56	8.57	91.43			
No 10	2.00	32.60	5.16	13.73	86.27			
No 16	1.18	10.20	1.61	15.34	84.66			
No 20	0.85	36.50	5.76	21.10	78.90			
No 30	0.60	0.00	0.00	21.10	78.90			
No 40	0.425	25.40	3.99	25.09	74.91			
No 60	0.25	27.90	4.41	29.50	70.50			
No 80	0.3	32.30	5.11	34.61	65.39			
No 100	0.18	0.00	0.00	34.61	65.39			
No 200	0.15	45.70	7.24	41.85	58.15			
CAZOLETA	0.000	364.8	57.6	100.00	0.00			
TOTAL		632.2	100.00					
Classification								
AAHSTO								
Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-4 (2)								
Suelo limoso								
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)								
Suelo de partículas finas.								
Arcilla inorgánica de media plasticidad arenosa CL								
Granulometría								

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CLARO: 967449725



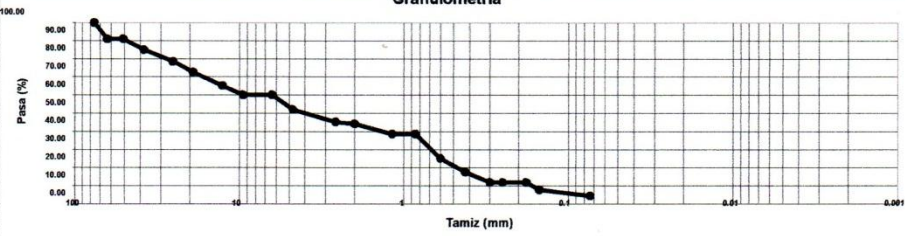
INVERSIONES EHEC S.C.R.L. PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROYECTO DE TESIS:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO"		
UBICACION :	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO		
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO		
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS		
CALICATA :	C-1	UBICACION:	PSJ. CHILE S/N
ESTRATO:	E-2	ESPESOR DEL ESTRATO:	1.00 m
DETALLE:	CALICATA PARA CIMENTACION		
FECHA:	MARZO DEL 2018		
LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 423			
N° DE GOLPES	38	26	14
Suelo Húmedo + Tarro	29.89	30.58	31.78
Suelo seco + Tarro	27.98	28.45	29.12
Peso de Tarro	22.11	21.94	21.08
Peso del Agua	1.91	2.14	2.67
Peso de Suelo Seco	5.87	6.51	8.04
HUMEDAD %	32.58	32.81	33.19
LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM - 424			
MUESTRA	01	02	
Suelo Húmedo + Tarro	24.84	22.76	
Suelo seco + Tarro	24.07	22.21	
Peso de Tarro	21.11	20.04	
Peso del Agua	0.76	0.55	
Peso de Suelo Seco	2.96	2.17	
HUMEDAD %	25.77	25.36	
DETALLE	RESULTADOS		
Limite líquido LL	32.84	%	
Limite plástico LP	25.56	%	
Indice plasticidad IP	7.27	%	

Ing. José Manuel Arellano Tello
 CIP 84143
 Técnico Laboratorio de Suelos

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CLARO: 967449725

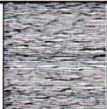





PROYECTO DE TESIS:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO"																																
UBICACION :	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO																																
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO																																
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS																																
CALICATA :	C-1	ESTRATO:	E-3	UBICACION:	PSJ. CHILE S/N	ESPEJOR DEL ESTRATO:	1.10 m																										
DETALLE:	CALICATA PARA CIMENTACION																																
FECHA:	MARZO DEL 2018																																
PESO INICIAL:	7054.10 Gr.	% DE HUMEDAD :		9.85%	MUESTRA HUMEDA INICIAL:	535.40 Gr.																											
FRACCION:	568.40 Gr.				MUESTRA SECA INICIAL:	487.40 Gr.																											
TAMIZ N°	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCION																											
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a: 95.44% Observaciones : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Modulo de fineza (MF)</td> <td>5.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Limite liquido LL Limite plastico LP indice plasticidad IP</td> <td>17.86</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Pasa tamiz N° 4 (5mm):</td> <td>52.19</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):</td> <td>4.56</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>D80:</td> <td>6.32</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>D90:</td> <td>0.69</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>D10 (diámetro efectivo):</td> <td>0.17</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de uniformidad (Cu):</td> <td>38.12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grado de curvatura (Cc):</td> <td>0.45</td> <td></td> </tr> </table>	Modulo de fineza (MF)	5.78		Limite liquido LL Limite plastico LP indice plasticidad IP	17.86	NP	Pasa tamiz N° 4 (5mm):	52.19	%	Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	4.56	%	D80:	6.32	mm	D90:	0.69	mm	D10 (diámetro efectivo):	0.17	mm	Coefficiente de uniformidad (Cu):	38.12		Grado de curvatura (Cc):	0.45	
Modulo de fineza (MF)	5.78																																
Limite liquido LL Limite plastico LP indice plasticidad IP	17.86	NP																															
Pasa tamiz N° 4 (5mm):	52.19	%																															
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	4.56	%																															
D80:	6.32	mm																															
D90:	0.69	mm																															
D10 (diámetro efectivo):	0.17	mm																															
Coefficiente de uniformidad (Cu):	38.12																																
Grado de curvatura (Cc):	0.45																																
2 1/2"	63.5	632.20	8.96	8.96	91.04																												
2"	50.8	0.00	0.00	8.96	91.04																												
1 1/2"	38.1	421.20	5.97	14.93	85.07																												
1" 3/4"	25.4	454.20	6.44	21.37	78.63																												
1 1/2"	19.05	416.50	5.90	27.28	72.72																												
3/8"	12.7	523.10	7.42	34.69	65.31																												
1/4" No	9.525	362.50	5.14	39.83	60.17																												
4	6.35	0.00	0.00	39.83	60.17																												
No 8	4.76	563.20	7.98	47.81	52.19																												
No 10	2.6	75.60	6.94	54.76	45.24																												
No 16	2	10.20																															
No 20	1.18	62.30	0.94	55.69	44.31																												
No 30	0.85	0.00	5.72	61.41	38.59																												
No 40	0.6	145.70	0.00	61.41	38.59																												
No 50	0.425	82.10	13.38	74.79	25.21																												
No 60	0.3	62.10	7.54	82.33	17.67																												
No 80	0.25	0.00	5.70	88.03	11.97																												
No 100	0.18	0.00	0.00	88.03	11.97																												
No 200	0.15	45.10	0.00	88.03	11.97																												
	0.074	35.60	4.14	92.17	7.83																												
			3.27	95.44	4.56																												
CAZOLETA	0.000	48.7	4.56	100.00	0.00																												
TOTAL		568.4	100.00																														
Clasificación AAHSTO																																	
Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 (0) Grava y arena arcillosa o limosa																																	
Sistema unificado de clasificación de suelos																																	
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Grava mal graduada con bloques GP																																	
Granulometría																																	
																																	


 Ing. Juan Manuel Noreña Tello
 CIP 84143
 Técnico Laboratorio de Suelos

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CLARO: 967449725

PROYECTO DE TESIS:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO"		
UBICACION:	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO		
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO		
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS		
CALICATA:	C-1	ESTRATOS:	E-1 E-2 E-3 NIV. FREATICO: 2.00 M
DETALLE:	CALICATA PARA CIMENTACION		
PROFUNDIDAD:	3.00 m	UBICACION:	PASAJE CHILE S/N
FECHA:	MARZO DEL 2018		

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESPESOR	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION	PANEL FOTOGRAFICO
		SUCS	AASHTO			
0.40 m	E-1	Pt	A-8		Suelo organico	
1.00 m	E-2	CL	A-4 (2)		Arcilla inorganica de media plasticidad arenosa	
1.10 m	E-3	GP	A-2-6 (0)		Grava mal graduada con bloques	



 Ing. Juan Manuel Noreña Tejo
 CIP 84143
 Técnico Laboratorio de Suelos



INVERSIONES
EHEC S.C.R.L. PERÚ
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS – ASFALTO – CONCRETO Y
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROYECTO DE TESIS:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS – HUANUCO"				
UBICACION :	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO				
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO				
CALICATA:	C-1	PROFUNDIDAD:	3.00 m	ESTRATO:	E-3
UBICACIÓN:	PASAJE CHILE S/N				
FECHA:	MARZO DEL 2018				

C	0.000 Kg/cm ²
∅	31.45
∅ Corregido	27.11

Ancho	1.000 m
Constante	0.500

N _c	23.940
N _q	13.200
N _y	14.470

D _f	2.000 m
F _s	3.000
B	1.000 m

PESO ESPECIFICO VOLUMETRICO

Y _{m1}	0.498 ton/m ³
Y _{m2}	1.368 ton/m ³
Y _{m3}	1.632 ton/m ³
Y _{m4}	0.000 ton/m ³
Y _{m5}	0.000 ton/m ³
Y _{m6}	0.000 ton/m ³

ESPESOR DE ESTRATOS

E1	0.400	0.400 m
E2	1.000	1.000 m
E3	1.100	0.600 m
E4	0.000	0.000 m
E5	0.000	0.000 m
E6	0.000	0.000 m
		2.000 m

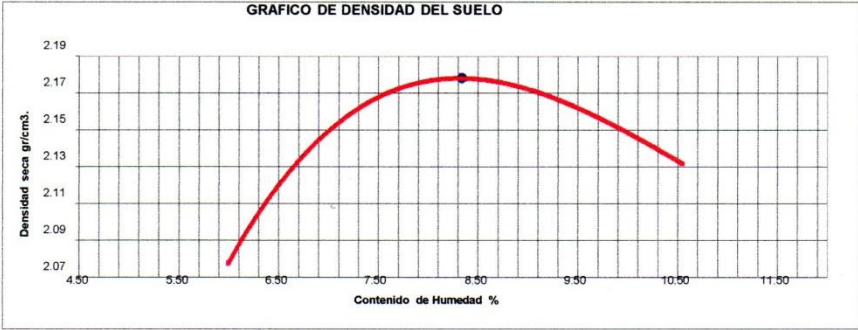
Q _{ul} =	45.420 ton/m ²
Q _a =	1.514 Kg/cm ²


Ing. Juan Manuel Noreña Tello
CIP 84143
Técnico Laboratorio de Suelos

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: CLARO: 967449725

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMA Y DENSIDAD SECA MÁXIMA COMPACTADA					
PROYECTO:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO"				
UBICACION :	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO				
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO				
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS				
CALICATA :	C-1	ESTRATO :			E-3
UBICACIÓN:	PS.J. CHILE S/N				
PROFUNDIDAD :	3.00 m				
FECHA:	MARZO DEL 2018				
PESO MUESTRA HÚMEDA + MOLDE	gr.	10863.49	11159.98	11219.70	11195.54
PESO DEL MOLDE	gr.	6140.00	6140.00	6140.00	6140.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	gr.	4723.49	5019.98	5079.70	5055.54
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³ .	2145.00	2145.00	2145.00	2145.00
PESO DE LA MUESTRA SECA	gr.	4456.45	4686.30	4650.53	4672.74
DENSIDAD HÚMEDA	gr/cm ³ .	2.20	2.34	2.37	2.36
Nº DE TARA					
DETERMINACION		1	2	3	4
PESO MUEST. HÚMEDA + TARA	gr.	776.86	662.06	684.22	736.47
PESO MUESTRA SECA + TARA	gr.	732.94	614.62	626.45	666.13
PESO DE LA TARA	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DEL AGUA	gr.	43.92	47.44	57.77	70.33
PESO MUESTRA SECA	gr.	732.94	614.62	626.45	666.13
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.99	7.72	9.22	10.56
DENSIDAD SECA	gr/cm ³ .	2.08	2.17	2.17	2.13

GRAFICO DE DENSIDAD DEL SUELO



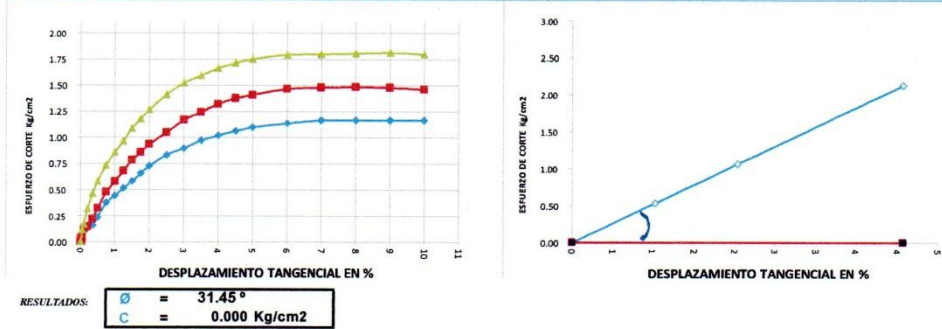
Densidad Máxima Seca:	2.178 gr/cm³.
Humedad Óptima:	8.34 %
Densidad Máxima húmeda:	2.360 gr/cm³.


 Ing. Juan Manuel Noreña Tello
 CIP 84143
 Técnico Laboratorio de Suelos



PROYECTO DE TESIS:	"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS - HUANUCO"		
UBICACIÓN:	PASAJE CHILE S/N DEL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS- HUANUCO		
PROPIETARIO:	SR. BARDALES ESCOBAL JACINTO		
SOLICITA:	BACH. ANDY ROBERT MELGAREJO JESUS		
CALICATA:	C-1	ESTRATO	E-3 PROFUNDIDAD DE ENSAYO: 2.20
FECHA:	MARZO DEL 2018		

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



SUCS	GP
ASHTO	A-2-6 (0)

PESO UNITARIO VOLUMETRICO SECO	1.532Gr/Cm ³
--------------------------------	-------------------------

CALCULO DE ASENTAMIENTO

Relación de poisson u 0.15
Módulo de elasticidad (ton/m²) E_s 5,000 ton/m²
Factor de forma (cm/m) lf 1.2
Presión de trabajo (ton/m²) q 15.14 ton/m² ancho de cimentación (m) B 1.00 M

SI 0.003551844

VALOR ACEPTABLE

Ing. Juan Manuel Noreña Tello
 CIP 84143
 Técnico Laboratorio de Suelos

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CLARO: 967449725

VISTAS FOTOGRAFICAS



FOTOGRAFÍA 01. Se observa el entorno del terreno del AA.HH Leoncio Prado con una inclinación promedio de 20° con respecto a la horizontal, lugar donde se ubican las viviendas en estudio.



FOTOGRAFÍA 02. Se observa las características físicas de los estratos del suelo en la siguiente calicata, donde se obtuvieron las muestras para el ensayo de laboratorio.



FOTOGRAFÍA 03. Se observa los aceros de la cimentación expuestos a la intemperie disminuyendo su resistencia debido a la corrosión.



FOTOGRAFÍA 04. Se observa la ausencia del mortero en algunas hiladas disminuyendo la adherencia con las unidades de albañilería donde posteriormente se generan grietas.



FOTOGRAFÍA 05. Se observa el mortero de baja calidad, de espesor variable menor a 0.5 y mayor a 2cm por lo que presenta hiladas desordenadas poco uniformes.



FOTOGRAFÍA 06. Se observa la inadecuada distribución de ladrillos sin traslapes ni confinamiento en los bordes y esquinas, expuestos a caer en bloque ante un movimiento sísmico.



FOTOGRAFÍA 07. Se observa fisuras en las paredes debido a la baja calidad de la dosificación de la mezcla para los acabados (tarrajeo).



FOTOGRAFÍA 08. Se observa muros sin confinamiento en esquinas que generan inestabilidad ante un movimiento sísmico.



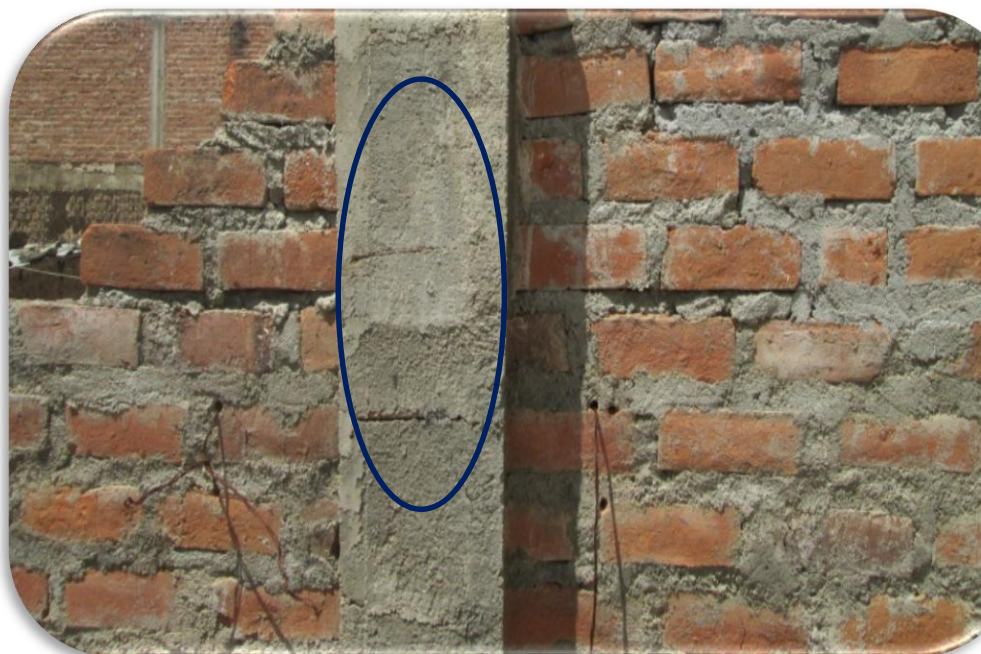
FOTOGRAFÍA 09. Se observa la baja calidad de los materiales de albañilería y el inadecuado asentado de los mismos en 2do nivel de la vivienda.



FOTOGRAFÍA 10. Se observa la cimentación de la columna expuesto a la intemperie y de baja calidad, las vigas no tendrán una adecuada adherencia al realizar el llenado de la losa aligerada.



FOTOGRAFÍA 11. Se observa la inexistencia de la viga entre las columnas generando inestabilidad y deformación de la losa aligerada.



FOTOGRAFÍA 12. Se observa los estribos en la columna debido a la baja calidad de recubrimiento del concreto.



FOTOGRAFÍA 13. Se observa la discontinuidad y la falta de confinamiento de los muros en el 2do nivel de la vivienda.



FOTOGRAFÍA 14. Se observa el apoyo de las vigas peraltadas sobre muros de albañilería generando inestabilidad ante un evento sísmico.



FOTOGRAFÍA 15. Se observa la cimentación expuesta por completo debido al corte que realiza la construcción vecina.



FOTOGRAFÍA 16. Visita a los proyectos de vivienda en proceso de construcción en el Asentamiento Humano Leoncio Prado.