



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

**Clasificación del tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería
autoconstruidas del Distrito de Alonso de Alvarado Roque, Lamas, 2022**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Kevin Ronald Cabello Cerna

Asesor

Ing. Miguel Angel Castañeda Samanamú

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

FACULTAD DEINGENIERIA CIVIL.....

ESCUELA PROFESIONALINGENIERIA CIVIL.....

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Kevin Ronald Cabello Cerna	71519654	03 de Noviembre del 2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Miguel Angel Castañeda Samanamú	15726159	0000-0001-9883-5759
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Algemirol Julio Muñoz Vilela	15736557	0000-0001-7981-8531
Kevin Arturo Ascoy Flores	46781063	0000-0003-2452-4805
Enrique Ubaldo Díaz Vega	15739242	0000-0003-1886-0693

CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE RIESGO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA AUTOCONSTRUIDAS DEL DISTRITO DE ALONSO DE ALVARADO ROQUE, LAMAS, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Internacional SEK Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%

**CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE RIESGO ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS
DE ALBAÑILERÍA AUTOCONSTRUIDAS DEL DISTRITO DE ALONSO DE
ALVARADO ROQUE, LAMAS, 2022**

Autor KEVIN RONALD CABELLO CERNA

Asesor MIGUEL ANGEL CASTAÑEDA SAMANAMU

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

M(o) ALGEMIRO JULIO MUÑOZ VILELA
Docente Universitario
DNU 365

M(o). MUÑOZ VILELA ALGEMIRO JULIO
Presidente de jurado

KEVIN ARTURO ASCOY FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 196682

M(o). ASCOY FLORES KEVIN ARTURO
Secretario de jurado



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

ENRIQUE UBALDO DIAZ VEGA
Enrique Ubaldo Díaz Vega
DNU 317

Dr. DIAZ VEGA ENRIQUE UBALDO
Vocal de jurado



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

CASTAÑEDA SAMANAMÚ MIGUEL ANGEL
CODIGO DNU517

M(o). CASTAÑEDA SAMANAMU MIGUEL ANGEL
Asesor

Dedicado a cada ser que me acompaño en mi travesía de la ingeniería
y al padre celestial que me sigue cuidando.

AGRADECIMIENTO

A todos los seres apreciados en mi vida como mis compañeros, familia y el padre celestial que día a día estuvo a mi lado.

ÍNDICE

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	ix
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción de la realidad problemática	01
1.2. Formulación del problema	02
1.2.1. Problema general	02
1.2.2 Problemas específicos	02
1.3. Objetivos de la investigación	03
1.3.1. Objetivo general	03
1.3.2. Objetivos específicos	03
1.4. Justificación de la investigación	03
1.5. Delimitación del estudio	04
1.6. Viabilidad del estudio	05
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	06
2.1.1. Investigaciones internacionales	06
2.1.2. Investigaciones nacionales	07
2.2. Bases teóricas	08
2.3. Definición de términos básicos	09
2.4. Hipótesis de investigación	10
2.5. Operacionalización de las variables	11

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico	12
3.2. Población y muestra	13
3.2.1. Población	13
3.2.2. Muestra	13
3.3. Técnicas de recolección de datos	13
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	13

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados	15
-----------------------------	----

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados	26
------------------------------	----

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones	28
6.2 Recomendaciones	29

REFERENCIAS

5.1. Fuentes documentales	30
5.2. Fuentes bibliográficas	30

ANEXO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de trabajo de campo	04
Figura 2. Zonas sísmicas	15

RESUMEN

Se utilizó el modelo FEMA 154 para clasificar los riesgos estructurales de las viviendas en Alonso de Alvarado. De las 10 viviendas analizadas la metodología FEMA, es adecuada de acuerdo a las tipologías evidenciadas URM y RM, ya que podemos contrastar parámetros exigidos por el RNE peruano, y del cual podemos dar un diagnóstico previo del estado situacional de vulnerabilidad de una vivienda.

De acuerdo a la clasificación del FEMA, lo que para lo observado en campo las viviendas son principalmente de adobe sin elementos de confinamiento como lo establece la norma E 0,80 del RNE, el cual debe contener vigas y columnas que puedan permitir un correcto desarrollo del trabajo del adobe, adicionalmente a ello la falta de sobrecimiento es un factor que afecta al adobe debido a la filtración del agua pluvial y del terreno por este medio y lo cual genera descascaramiento y debilitamiento del muro. Finalmente la norma indica que este sistema no debería tener más de 2 pisos en zonas altamente sísmicas como la presenta es zona 3 indicada en la figura 02.

Palabras clave: Tipología, FEMA 154, riesgo estructural.

ABSTRACT

The FEMA 154 model was obtained to classify the structural risks of houses in Alonso de Alvarado. Of the 10 houses analyzed, the FEMA methodology is adequate according to the typologies evidenced by URM and RM, since we can compare parameters required by the Peruvian RNE, and from which we can give a previous diagnosis of the situational state of vulnerability of a house.

According to the FEMA classification, what is observed in the field, the houses are mainly made of adobe without confinement elements as established by the E 0.80 standard of the RNE, which must contain beams and columns that can allow a correct development. of the adobe work, in addition to this the lack of foundation is a factor that affects the adobe due to the filtration of rainwater and the ground by this means and which generates flaking and weakening of the wall. Finally, the standard indicates that this system should not have more than 2 floors in highly seismic zones such as zone 3 indicated in figure 02.

Keywords: Typology, FEMA 154, structural risk.

INTRODUCCIÓN

Es crucial que en el area de Alonso de Alvarado esté al tanto del estado de sus viviendas, tanto en términos estructurales como no estructurales, para que puedan tomar medidas preventivas o de acción en caso de desastres futuros. Con este fin, la investigación se divide en seis capítulos:

Los primeros dos capítulos describen la situación actual y el marco teórico que lo precede.

El tercer capítulo detalla la metodología utilizada para recopilar la información de campo necesaria.

Los últimos capítulos se enfocan en los objetivos planteados y el análisis de los resultados obtenidos en relación a estos objetivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El distrito de Alonso de Alvarado se muestra en la necesidad de mejorar las viviendas, lo cual nos ayudara a mejorar las condiciones de una vida digna con inclusión social de las familias del distrito es importante considerar el enfoque del cierre de brechas de infraestructura y acceso a servicios públicos, además en la gran mayoría de los casos ya presentados mediante imágenes tomadas en el Distrito existen viviendas en condiciones inadecuadas por una mala construcción y otras por el tiempo y cada uno de los propietarios se muestran afectados y corren un grave riesgo en casos de sismos.

Cabe mencionar que en el distrito de Alonso de Alvarado actualmente a desarrollado un diagnóstico de las condiciones de vida dentro del territorio del distrito, teniendo en cuenta los ejes de desarrollo, cuenta con una empresa distribuidora de material agregado y está ubicado en el casco urbano, acarreando con ello problemas de contaminación ambiental, además carece de servicios básicos de agua y desagüe eficientes , las precipitaciones pluviales son otro problema, porque mediante lluvias torrenciales las viviendas se empozan en sus veredas y a la mayoría de casas el agua ingresa ya que su drenaje está mal ejecutado, también las viviendas están ubicadas cerca a la quebrada del distrito y en casos de lluvias torrenciales puede crecer las quebradas e

inundar las casas que se encuentran a las orillas y eso es un problema grave ya que el distrito está en zona de riesgo porque a la actualidad no cuenta con defensas riverañas.

El contenido del informe refleja, en síntesis, un diagnóstico de la situación actual del distrito de Alonso de Alvarado, y a lo largo de estos últimos 5 años se sigue mostrando principalmente las viviendas altamente vulnerables incumpliendo los parámetros evaluativos en caso de un sismo ya que los suelos y las cimentaciones de las viviendas no se adecua al proceso constructivo y eso se refleja en varias viviendas que están ejecutadas de 1 a 2 pisos. Los escenarios; para ello planteamos trabajar de manera conjunta para alcanzar las metas trazadas, fomentando resultados eficientes y sostenibles y enfocarnos en el desarrollo local y colectivo de la población, enfatizar el aprovechamiento racional de los recursos, reutilizar la materia prima y recuperar los mismos.

Por consiguiente, todas las estrategias para el desarrollo del mismo, se debe basar en contribuir con la calidad de las estructuras donde viven, y eso se va lograr mejorando las condiciones de infraestructura de cada uno de los que están en peligro, además con un buen control las funciones necesarias que se realizara el proceso de planeación y programación durante el proceso de ejecución estaremos impulsando la seguridad de cada vivienda.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General.

¿Mediante qué metodología se puede tener una clasificación del tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?

1.2.2. Problemas Específicos.

- a) ¿Qué indicadores de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones evalúa esta metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?
- b) ¿Cuándo se debe desarrollar un reforzamiento estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General.

Identificar una metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- a) Identificar que indicadores de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones evalúa esta metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.
- b) Identificar cuando se debe desarrollar un reforzamiento estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica.

El importante aporte del estudio desarrollado es el de incentivar y ahondar en el

conocimiento teórico sobre los tipos de riesgo estructural que se pueden clasificar en viviendas de albañilería utilizando un registro denominado FEMA 154.

1.4.2. Justificación práctica.

El importante aporte del estudio desarrollado es emplear y promover en la aplicación constante de este registro para tener un conocimiento actual sobre los tipos de riesgo estructural que se pueden clasificar en viviendas de albañilería.

1.4.3. Justificación metodológica.

El importante aporte del estudio desarrollado es el de concientizar sobre la elaboración y aplicación de metodologías de conocimiento de los tipos de riesgo estructural que se pueden clasificar en viviendas de albañilería en nuestro país.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación temporal.

Desarrollado de Noviembre a Diciembre del 2022.

1.5.2. Delimitación de espacio.

Distrito de Alonso de Alvarado Roque, Lamas.

Figura 1

Zona de trabajo de campo.



1.6. Viabilidad del estudio

1.6.1. Medios económicos.

Los medios económicos son suministrados por el investigador sin problema alguno ya que es un costo bajo.

1.6.2. Medios tecnológicos.

Los medios tecnológicos no requieren de costos excesivos ni de tecnologías no desarrolladas o escasas en el país.

1.6.3. Permisos.

Los permisos son solicitados a cada poblador de cada vivienda seleccionada explicándole la evaluación simple y el aporte que tendrá con su conocimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Investigaciones internacionales.

Once y Panchana (2020), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: analizar el comportamiento de la estructura actual y analizar el posible incremento de un piso adicional. La muestra representativa fue un pabellón de 9 aulas de la Escuela Teodoro Wolf con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo un valor S de 1,5 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S < 2$ nos indica que la estructura tiene alta vulnerabilidad.

Lara y Martínez (2020), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: analizar la vulnerabilidad sísmica y proponer un sistema de reforzamiento estructural, mediante el modelamiento analítico validado con resultados experimentales. La muestra representativa fue el Hospital San Luis de Otavalo con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo un valor S de 0,5 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S < 2$ nos indica que la estructura tiene alta vulnerabilidad.

Morán (2016), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: estudiar y aplicar la metodología FEMA-154 para la evaluación de daños estructurales en edificaciones luego de un evento sísmico. La muestra representativa fueron veinticinco casas con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo que el 17,93% de las casas obtiene un $S < 1$, lo cual indica vulnerabilidad alta, el 44,87% de las casas tiene un rango entre 1 y 2 con una vulnerabilidad moderada, y el 31% de las casas obtiene un $S > 2$, lo cual indica vulnerabilidad baja.

Investigaciones nacionales.

Alfaro y Martínez (2021), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: analizar la vulnerabilidad sísmica calculada por medio de tres métodos cualitativos y uno cuantitativo. La muestra representativa fue el conjunto habitacional Pachacutec con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo un valor S de 2,0 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S=2$ nos indica que la estructura tiene una vulnerabilidad media.

Orostegui (2021), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: analizar las ventajas y desventajas del método FEMA 154 empleados en la evaluación de las edificaciones con posible riesgo sísmico. La muestra representativa fueron diferentes evaluaciones a nivel internacional de edificaciones con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo que existen el FEMA 154 es practico para reconocer el estado estructural y efectivo para averiguar el índice de vulnerabilidad que se requiere conocer.

Marreros y Pacherez (2020), desarrollaron un estudio el cual desarrollo el siguiente objetivo: analizar la vulnerabilidad sísmica en la Comisaria de Florencia de Mora, Trujillo. La muestra representativa fueron dos bloques con un formato de observación FEMA-154. Como resultado se obtuvo un valor S de 2,3 para el bloque 1 y el S de 2,8 para el bloque 2 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato es de vulnerabilidad media.

2.2. Bases teóricas

Tipo de riesgo estructural

Para conocer el tipo de riesgo estructural se estableció un método aplicativo es el conocido como el método FEMA 154, el cual fue desarrollado en Estados Unidos para conocer y medir la vulnerabilidad sísmica que tiene una edificación de una manera practica y eficaz, este índice es obtenido a través dela realización de la medición de diferentes aspectos cualitativos y cuantitativos como aspectos generales de la vivienda y sistemas constructivos que puede tener la edificación a fin de reconocer numéricamente a detalle una aproximación paramétrica mediante un baremos el nivel de vulnerabilidad que posee la edificación.

Así mismo, el presente estudio bajo la metodología del FEMA 154 bajo el análisis de los baremos estimados por la misma agencia estadounidense se establecen 2 tipos de rangos inicialmente, el primero es basado a la obtención básica de que si es menor a 2 el valor de índice de vulnerabilidad se establece un rango alto, si es mayor un rango bajo, ahora se da la existencia también de que el rango entre 2 y 2,5 en el índice de vulnerabilidad se puede decir que la vulnerabilidad de la estructura es moderada, para el estudio se establecen estos dos niveles:

Nivel 2 de evaluación si $S \leq 2$.

Este nivel es referido a través de la aplicación del formato FEMA 154 en la escala del nivel 1, con el cual al aplicarse los criterios de aspectos generales, sistemas constructivos y otros caracteres cualitativos y cuantitativos se obtienen valores de índice de vulnerabilidad menores al factor puntual $S \leq 2$, esto deja indicar que el riesgo sísmico en la estructura es alta, y por lo que deberá pasar a un análisis en un formato de nivel 2 para establecer en la estructura, cuales son los puntos débiles que se tienen que medir posteriormente para el reforzamiento más adecuado.

Si $S > 2$ no requiere reforzamiento.

Este nivel es referido a través de la aplicación del formato FEMA 154 en la escala del nivel 1, con el cual al aplicarse los criterios de aspectos generales, sistemas constructivos y otros caracteres cualitativos y cuantitativos se obtienen valores de índice de vulnerabilidad menores al factor puntual $S > 2$, esto deja indicar que el riesgo sísmico en la estructura es baja, y por lo que no va a requerir el análisis posterior del formato 2, ahora existe un rango previsto entre el 2 y 2,5 que se establece como moderado de acuerdo a otros autores indicados en los antecedentes, por lo que si se establece en este rango moderado podría aplicarse el formato nivel 2 para poder reconocer algunos aspectos necesarios para presentar propuestas de mejoramiento en las estructuras.

2.3. Definición de términos básicos

a. Adosado

“Que está construido unido a otro, con los que comparte una o más paredes laterales” (Peña, 2011).

b. Arriostramiento

“Disposición de las pequeñas piezas de metal o de madera entre las piezas de una estructura para rigidizarlas” (Peña, 2011).

c. Aligerado

“Son bloques de arcilla empleados en la construcción de techos aligerados, losas aligeradas cargadas, en una dirección apoyan sus cargas en vigas principales y estas a su vez transmiten a columnas” (Peña, 2011).

d. Concreto ciclópeo

“Mezcla de concreto con piedras de un diámetro aproximado de 20 a 25 cm llamadas rajón o piedra bola” (Peña, 2011).

e. Capilaridad

“Es una propiedad física del agua por la que ella puede avanzar a través de una canal minúsculo” (Peña, 2011).

f. Grieta

“Aparecen en el hormigón debido a las contracciones irregulares” (Peña, 2011).

2.4. Formulación de la hipótesis

El estudio no buscar contrastar una hipótesis ya que solo quiere llegar a conocer el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas aplicando una metodología FEMA 154.

2.5. Operacionalización de variables

Clasificación del tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso de Alvarado Roque, Lamas, 2022				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Tipo de riesgo estructural	Para conocer el tipo de riesgo estructural se estableció un método aplicativo es el conocido como el método FEMA 154, el cual fue desarrollado en Estados Unidos para conocer y medir la vulnerabilidad sísmica que tiene una edificación de una manera practica y eficaz, este índice es obtenido a través dela realización de la medición de diferentes aspectos cualitativos y cuantitativos como aspectos generales de la vivienda y sistemas constructivos que puede tener la edificación a fin de reconocer numéricamente a detalle una aproximación paramétrica mediante un baremos el nivel de vulnerabilidad que posee la edificación.	El procedimiento para el proceso de la información se compone de dos partes principales, la observación desarrollada para el llenado de la ficha de recopilación de datos formado por el FEMA 154 el cual tipifica los riesgos estructurales que puede tener la edificación, con niveles de desarrollo de vulnerabilidades.	Método FEMA 154	<p>Nivel 2 de evaluación si $S \leq 2$</p> <hr/> <p>Si $S > 2$ no requiere reforzamiento</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

Para un nivel descriptivo Carrasco (2006), “nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado” (pp. 41-42).

Caballero (2014), nos menciona que el tipo de investigación es práctica la cual “es aquella que se da como un conjunto de actividades destinadas a utilizar los resultados de las ciencias, así como las tecnologías, en el proceso de producción en masa: industrial, agrícola, comercial, etcétera” (p. 39).

Caballero (2014), indica que el enfoque es cuantitativo: “En las investigaciones cuantitativas predomina la cantidad y su manejo estadístico matemático y los informantes tienen un valor igual” (p.39).

Para Carrasco (2006) es el diseño no experimental, “aquellos cuyas variables independientes carecen de manipulación intencional, y no poseen grupo de control, ni mucho menos experimental. Analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia” (p.71).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población.

Dada por 10 viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso de Alvarado Roque, Lamas.

3.2.2. Muestra.

Solo se trabaja con población por ser pequeña.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnicas a emplear.

La observación, aplicada para la primera fase de la recolección de datos a través del método FEMA 154.

3.3.2. Descripción de los instrumentos.

Ficha de recopilación de datos, aplicada para la fase de recolección de datos a través de la observación para el llenado del formato FEMA 154.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

El procedimiento para el proceso de la información se compone de dos partes principales, la observación desarrollada para el llenado de la ficha de recopilación de datos formado por el FEMA 154 el cual tipifica los riesgos estructurales que puede tener la edificación, con niveles de desarrollo de vulnerabilidades.

De los registros tomados en campo bajo el llenado de la ficha FEMA 154 debemos analizar el valor de ponderación “S”, en donde se indica que si el valor es menor a dos esta edificación requerirá un reforzamiento estructural pero debe primero ser evaluado bajo la ficha de nivel 2 a fin de reconocer que aspectos deben reforzarse.

Si el valor es todo lo contrario siendo mayor a dos entonces estas viviendas no requieren de un reforzamiento estructural adicional, solo se deben evaluar su estado integral en cumplimiento con los requisitos del RNE.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Se mostrarán resultados que cumplen con los objetivos establecidos en el estudio, específicamente en lo que respecta al trabajo de campo. Se realizó un reconocimiento del área de Alonso de Alvarado, el cual determinó que se encuentra en la zona de sismicidad 3 según la regulación peruana. Por lo tanto, se aplicará el instrumento correspondiente para sismicidad moderadamente alta.

Figura 2

Zonas sísmicas



Nota, sacado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para el objetivo de identificar que indicadores de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones evalúa esta metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas, y además identificar cuando se debe desarrollar un reforzamiento estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022. Por lo que presentaremos todas las evaluaciones registradas en campo a fin de cumplir con los objetivos propuestos:

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 01, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO A, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 02, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO B, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 03, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO C, evidenciamos que, no es necesario analizar minuciosamente

un detalle de evaluación ya que la estructura del edificio está bien construida con elementos sólidos y confinados, además no hay grietas visibles.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 04, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO D, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 05, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO E, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la vivienda es de dos pisos donde el deterioro del segundo es evidente lo que genera mayor riesgo.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 06, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO F, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la

vivienda. Además, la vivienda es de dos pisos donde el deterioro del segundo es evidente lo que genera mayor riesgo.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 07, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO G, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la vivienda es de dos pisos donde el deterioro del segundo es evidente lo que genera mayor riesgo.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 08, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO H, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 09, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO I, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la

vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

El trabajo de campo desarrollado para la revisión y aplicación del instrumento a la vivienda 10, se desarrolla a fin de verificar la correcta evaluación de la infraestructura, con lo que en el ANEXO J, evidenciamos que, se necesita examinar cuidadosamente un aspecto crítico de evaluación, ya que la estructura de la construcción no cuenta con un marco estructural con elementos reforzados y seguros. En su lugar, se utiliza adobe que presenta signos de deterioro y grietas notables, lo que aumenta la fragilidad de la vivienda. Además, la cubierta también está muy dañada, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de la casa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

En comparación con los antecedentes y de acuerdo al análisis de campo, coincido con Once y Panchana (2020), el cual obtuvo un valor de 1,5 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S < 2$ nos indica que la estructura tiene alta vulnerabilidad, de acuerdo con el valor de sobresaliente de 0,70 para mi análisis.

De igual forma con Lara y Martínez (2020), el cual obtuvo un valor S de 0,5 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S < 2$ nos indica que la estructura tiene alta vulnerabilidad, de acuerdo con el valor de sobresaliente de 0,70 para mi análisis.

En comparación con Morán (2016), este obtuvo que el 17,93% de las casas obtiene un $S < 1$, lo cual indica vulnerabilidad alta, el 44,87% de las casas tiene un rango entre 1 y 2 con una vulnerabilidad moderada, a diferencia del estudio presente se obtuvo que el 90% de las viviendas son de vulnerabilidad alta.

Con Alfaro y Martínez (2021), se obtuvo un valor S de 2,0 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato este valor cuando $S = 2$ nos indica que la estructura tiene

una vulnerabilidad media, lo que a diferencia del estudio presente se obtuvo que el 90% de las viviendas son de vulnerabilidad alta.

Finalmente, con Marreros y Pacherez (2020), obtuvieron un valor S de 2,3 para el bloque 1 y el S de 2,8 para el bloque 2 por lo que de acuerdo a la escala valorativa del formato es de vulnerabilidad media, lo que a diferencia del estudio presente se obtuvo que el 90% de las viviendas son de vulnerabilidad alta.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. De las viviendas analizadas se ha podido identificar factores en relación a la reglamentación de acuerdo a la tipología estructural analizadas que son básicamente 2:

La primera es la de mampostería no reforzada (URM) de acuerdo a la clasificación del FEMA, lo que para lo observado en campo las viviendas son principalmente de adobe sin elementos de confinamiento como lo establece la norma E 0,80 del RNE, el cual debe contener vigas y columnas que puedan permitir un correcto desarrollo del trabajo del adobe, adicionalmente a ello la falta de sobrecimiento es un factor que afecta al adobe debido a la filtración del agua pluvial y del terreno por este medio y lo cual genera descascaramiento y debilitamiento del muro. Finalmente, la norma indica que este sistema no debería tener más de 2 pisos en zonas altamente sísmicas como la presenta es zona 3 indicada en la figura 02.

La segunda es mampostería reforzada con diafragma (RM) de acuerdo a la clasificación del FEMA, lo que para el edificio observado en campo debe someterse a la norma 0,70 de albañilería, para la cual está cumpliendo con los elementos de confinamiento (vigas y columnas), amarrados por un diafragma estos elementos por lo que esta vivienda 3 se encuentra sin problemas de vulnerabilidad.

2. En 9 de las viviendas que corresponde a la clasificación URM debe desarrollarse un reforzamiento estructural o en su defecto una demolición y construcción nueva, debido a la falta de factores reglamentarios: vigas y columnas que puedan permitir un correcto desarrollo del trabajo del adobe, sobrecimiento para evitar la filtración del agua pluvial y del terreno por este medio y lo cual genera descascaramiento y debilitamiento del muro, y el diafragma rígido necesario para un desplazamiento correcto y unificado de la vivienda ante sismos y transferencia de cargas.
3. De lo analizado a las 10 viviendas, la metodología FEMA, es adecuada de acuerdo a las tipologías evidenciadas URM y RM, ya que podemos contrastar parámetros exigidos por el RNE peruano, y del cual podemos dar un diagnóstico previo del estado situacional de vulnerabilidad de una vivienda.

6.2. Recomendaciones

En resumen, para asegurar la resistencia de las viviendas ante sismos es necesario construir y mantener adecuadamente las losas, de acuerdo con las regulaciones y un diseño integral de albañilería reforzada. Se recomienda instalar techos de láminas para evitar la saturación de humedad.

En zonas sísmicas como la presente, es fundamental contar con un sistema constructivo adecuado que incluya elementos de confinamiento y vigas de cimentación de concreto reforzado para transferir adecuadamente la carga sísmica al suelo. Además, se debe evitar añadir pisos adicionales sin una mejora adecuada en la capacidad portante del suelo.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Peña, A. A. (2011). *Glosario de terminos*. Instituto Universitario Politecnico.
<https://es.slideshare.net/henrywhite776/glosario-ingenieria-civil>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma Técnica de Diseño Sismo Resistente E-030*. Lima, Perú.

7.2 Fuentes bibliográficas

- Alfaro, J. J. y Martínez, F. A. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones del conjunto habitacional Pachacutec Wanchaq – Cusco – Perú, 2020. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad Andina del Cusco.
- Benjamin, J. D. y Lockhart, S. A. (2011). Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado existente. *Ciencia y Sociedad*, 36 (2), 256-275. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757004>
- Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis. Metodología del cómo formularlos*. Cengage Learning Editores, S.A.
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.
- Lara, A. M. y Martínez, K. R. (2020). Análisis de vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento estructural del Hospital San Luis de Otavalo. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad de las Fuerzas Armadas.

- Mara, J. I. (2016). Aplicación de la metodología FEMA 154 para la evaluación de daños estructurales en edificaciones luego de un evento sísmico. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad de Guayaquil.
- Marrerros, D. I. y Pacherez, C. E. (2020). Análisis de vulnerabilidad sísmica de la comisaria de Florencia de Mora. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad César Vallejo
- Once, C. D. y Panchana, G. E. (2020). Análisis estructural y verificación de propuesta de reforzamiento para construcción de el cuarto piso en el pabellón de 9 aulas de la unidad educativa Teodoro Wolf, del cantón Santa Elena. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Orostegui, N. B. (2020). Análisis de las ventajas y desventajas del método FEMA 154 empleando en la evaluación de edificaciones con posible riesgo sísmico. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad Peruana Unión

ANEXOS

Matriz de consistencia

Clasificación del tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso de Alvarado Roque, Lamas, 2022					
Problemas general	Objetivo general	Variable	Dimensión	Indicador	Metodología
¿Mediante qué metodología se puede tener una clasificación del tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?	Identificar una metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.			Nivel 2 de evaluación ≤ 2	Nivel: Descriptivo
					Diseño: No experimental
Problemas generales	Objetivos generales				Tipo: Aplicada
a) ¿Qué indicadores de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones evalúa esta metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?	a) Identificar que indicadores de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones evalúa esta metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.	Tipo de riesgo estructural	Método FEMA 154	$2 \leq$ No requiere reforzamiento	Enfoque: Cuantitativo
					Población: 10 viviendas
b) ¿Cuándo se debe desarrollar un reforzamiento estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022?	b) Identificar cuando se debe desarrollar un reforzamiento estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.				Instrumento: Ficha
					Técnica: Observación
					Procesamiento: FEMA 154



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



FICHA DE OBSERVACION

Objetivo: Identificar una metodología para clasificar el tipo de riesgo estructural en viviendas de albañilería autoconstruidas del distrito de Alonso Alvarado Roque, Lamas, 2022.

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta				
Esquema de la edificación							Datos de la edificación:							
							Dirección							
							Nº de pisos							
							Año de construcción							
							Inspector							
							Fecha							
							Area total del edificio (m2)							
							Nombre del Edificio							
Fotografía de la edificación:														
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores						
Sala pública	Nº personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada							
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente							
Colegio/Universidad							Parapetos							
Gobierno							Revestimientos							
Comercial							Otros peligros							
Histórico														
Industrial														
Vivienda														
Otros:														
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales														
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM		
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4		
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4		
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A		
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5		
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5		
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4		
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A		
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4		
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8		
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6		
Puntaje final														
Comentarios:										Requiere evaluación detallada				
										SI		NO		

Anexo "A"



Vivienda 01

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta			
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:								
					Dirección					Alonso de Alvarado Roque			
					N° de pisos					1			
					Año de construcción					1988			
					Inspector					Kevin Cabello Cerna			
					Fecha					02/02/2023			
					Área total del edificio (m2)					120			
					Nombre del Edificio					Vivienda 1			
Fotografía de la edificación:													
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A B C D E	Roca dura Roca o Suelos Muy Rizados Intermedios Suelo rígido	Suelos Blandos	Condiciones Excepcionale	Chimenea no reforzada							
Oficinas						Riesgos de caída en construcción adyacente							
Colegio/Universidad						Parapetos							
Gobierno						Revestimientos							
Comercial						Otros peligros							
Histórico													
Industrial													
Vivienda ✓													
Otros:													
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales													
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM	
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4	
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4	
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A	
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5	
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4	
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A	
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8	
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6	
Puntaje final												0,70	

Nota, del estudio en terreno.

Anexo "B"



Vivienda 2

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección			Alonso de Alvarado Roque				
					N° de pisos			1				
					Año de construcción			1995				
					Inspector			Kevin Cabello Cerna				
					Fecha			02/02/2023				
					Área total del edificio (m2)			60				
					Nombre del Edificio			Vivienda 2				
Fotografía de la edificación:												
Ocupación		Tipo de suelo						Riesgos Exteriores				
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					✓
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda ✓												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "C"



Vivienda 3

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección			Alonso de Alvarado Roque				
					N° de pisos			1				
					Año de construcción			2005				
					Inspector			Kevin Cabello Cerna				
					Fecha			02/02/2023				
					Area total del edificio (m2)			95				
Nombre del Edificio			Vivienda 3									
Fotografía de la edificación:												
Ocupación		Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda <input checked="" type="checkbox"/>												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final											4,50	

Nota, de datos de campo.

Anexo "D"



Vivienda 4

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección			Alonso de Alvarado Roque				
					N° de pisos			1				
					Año de construcción			1995				
					Inspector			Kevin Cabello Cerna				
					Fecha			02/02/2023				
					Área total del edificio (m2)			90				
Nombre del Edificio			Vivienda 4									
Fotografía de la edificación:												
Ocupación		Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda ✓												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "E"

Vivienda 5

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección			Alonso de Alvarado Roque				
					N° de pisos			2				
					Año de construcción			1985				
					Inspector			Kevin Cabello Cerna				
					Fecha			02/02/2023				
					Area total del edificio (m2)			120				
Nombre del Edificio			Vivienda 5									
Fotografía de la edificación:												
Ocupación		Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda ✓												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "F"

Vivienda 6

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección		Alonso de Alvarado Roque					
					N° de pisos		2					
					Año de construcción		1995					
					Inspector		Kevin Cabello Cerna					
					Fecha		02/02/2023					
					Area total del edificio (m2)		60					
					Nombre del Edificio		Vivienda 6					
					Fotografía de la edificación:							
												
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores				
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda <input checked="" type="checkbox"/>												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "G"



Vivienda 7

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección			Alonso de Alvarado Roque				
					N° de pisos			2				
					Año de construcción			1982				
					Inspector			Kevin Cabello Cerna				
					Fecha			02/02/2023				
					Area total del edificio (m2)			90				
					Nombre del Edificio			Vivienda 7				
Fotografía de la edificación:												
Ocupación		Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda ✓												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "H"



Vivienda 8

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta			
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:								
					Dirección		Alonso de Alvarado Roque						
					N° de pisos		1						
					Año de construcción		1991						
					Inspector		Kevin Cabello Cerna						
					Fecha		02/02/2023						
					Área total del edificio (m2)		100						
Nombre del Edificio		Vivienda 8											
Fotografía de la edificación:													
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores					
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A B C D E	Roca dura Roca o Suelos Muy Ruidos	Intermedios Suelo rígido	Suelos Blandos	Condiciones Excepcionales	Chimenea no reforzada						
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente						
Colegio/Universidad							Parapetos						
Gobierno							Revestimientos						
Comercial							Otros peligros						
Histórico													
Industrial													
Vivienda <input checked="" type="checkbox"/>													
Otros:													
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales													
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM	
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4	
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4	
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A	
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5	
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4	
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A	
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8	
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6	
Puntaje final												0,70	

Nota, de datos de campo.

Anexo "I"



Vivienda 9

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación					Datos de la edificación:							
					Dirección		Alonso de Alvarado Roque					
					Nº de pisos		1					
					Año de construcción		1980					
					Inspector		Kevin Cabello Cerna					
					Fecha		02/02/2023					
					Area total del edificio (m2)		100					
					Nombre del Edificio		Vivienda 9					
Fotografía de la edificación:												
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores				
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	A B C D E	Roca dura Roca o Suelos Muy Ruidos	Intermedios Suelo rígido	Suelos Blandos	Condiciones Excepcionale	Chimenea no reforzada					
Oficinas							Riesgos de caída en construcción adyacente					
Colegio/Universidad							Parapetos					
Gobierno							Revestimientos					
Comercial							Otros peligros					
Histórico												
Industrial												
Vivienda ✓												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.

Anexo "J"

Vivienda 10

Inspección Visual de Edificación FEMA-154 Formulario de recolección de datos										Región de sismicidad alta		
Esquema de la edificación 					Datos de la edificación:							
					Dirección		Alonso de Alvarado Roque					
Año de construcción		1982						Inspector		Kevin Cabello Cerna		
Fecha		02/02/2023						Area total del edificio (m2)		96		
Nombre del Edificio		Vivienda 10						Fotografía de la edificación: 				
Ocupación			Tipo de suelo					Riesgos Exteriores				
Sala pública	N° personas 0-10 11-100 101-1000 1000+	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E	Chimenea no reforzada				
Oficinas								Riesgos de caída en construcción adyacente				
Colegio/Universidad								Parapetos				
Gobierno								Revestimientos				
Comercial								Otros peligros				
Histórico												
Industrial												
Vivienda <input checked="" type="checkbox"/>												
Otros:												
Puntaje básico, modificadores y puntajes finales												
Tipo de edificio	W1	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM	URM
Puntaje básico	5.2	3.6	3.6	3.8	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	24	2.8	3.4
Altura mediana (4-7 pisos)	NA	0.4	0.4	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	-0.4
Altura alta	NA	1.4	1.4	N/A	1.4	0.5	0.8	0.4	N/A	0.4	N/A	N/A
Irregularidad vertical	-4.5	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.5
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.5
Pre-código	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-0.2	-08	-0.8	-0.4
Post-Benchmark	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	1.2	1.2	N/A	1.8	N/A	2.8	N/A
Suelo tipo C	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4
Suelo tipo D	-0.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.6	-0.6	-0.8
Suelo tipo E	-1.2	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.2	-0.6	-1.6
Puntaje final												0,70

Nota, de datos de campo.