



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el caserío Alan García en la Provincia de Lamas, 2022

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora

Tatiana Naomy Herbozo Lucas

Asesor

Mg. Hector Alexis Herrera Vega

Huacho – Perú
2024



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)

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

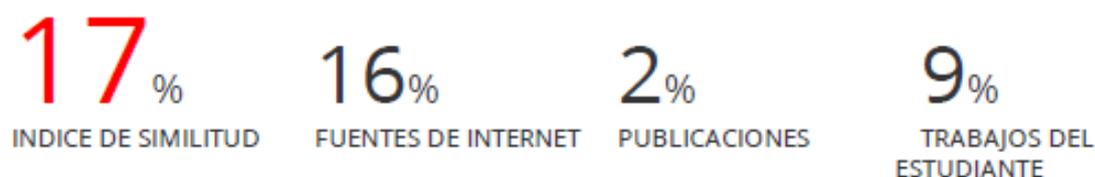
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Tatiana Naomi Herbozo Lucas	74843390	23/10/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Héctor Alexis Herrera Vega	40337667	0000-0002-7739-3012
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Jorge Luis Rojas Paz	16698556	0009-0002-6522-7890
Carlos Francisco Goñy Ameri	15726541	0000-0001-5994-6712
Kevin Arturo Ascoy Flores	46781063	0000-0003-2452-4805

“CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO INTEGRAL DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS MEDIANTE METODO CUANTITATIVO ADECUADO A LA NORMA EN EL CASERIO ALAN GARCIA EN LA PROVINCIA DE LAMAS, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion	3%
	Trabajo del estudiante	
2	myslide.es	2%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.ucv.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unjfsc.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
5	pt.scribd.com	1%
	Fuente de Internet	
6	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
7	ebin.pub	1%
	Fuente de Internet	

**CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO INTEGRAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS MEDIANTE MÉTODO CUANTITATIVO ADECUADO
A LA NORMA EN EL CASERIO ALAN GARCÍA EN LA PROVINCIA DE
LAMAS, 2022**

Presidente de jurado

Mg. Rojas Paz Jorge Luis

Secretario de jurado

Mg. Goñy Ameri Carlos Francisco

Vocal de jurado

Mg. Ascoy Flores Kevin Arturo

A todas las personas que estuvieron conmigo durante mi formación como ingeniero, así
como a Dios, quien sigue velando por mí.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que han sido significativas en mi vida, tanto mis compañeros, mi familia y Dios, quienes han estado a mi lado día tras día.

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	04
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	16
2.4. Hipótesis de investigación	17
2.5. Operacionalización de las variables	18

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico	19
3.2. Población y muestra	20
3.2.1. Población	20
3.2.2. Muestra	20
3.3. Técnicas de recolección de datos	20
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	20

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados	22
-----------------------------	----

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados	33
------------------------------	----

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones	35
6.2 Recomendaciones	36

REFERENCIAS

5.1. Fuentes documentales	38
5.2. Fuentes bibliográficas	38

ANEXO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del distrito de Lamas	05
Figura 2. Instrumento FEMA 154	09
Figura 3. Caracteres tipo de suelo	11
Figura 4. Caracteres arquitectónicos	13
Figura 5. Caracteres externos	15

RESUMEN

Al aplicar el instrumento FEMA a las 10 viviendas del caserío Alan García de Lamas, se pudieron determinar los siguientes valores: Para el primer y segundo estado de vulnerabilidad $S = 1,5$ y $1,7$ de condición vulnerabilidad alta, esto es debido a la falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería, falta de coberturas rígidas, revestimiento con presencia de grietas en muros, cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento, y parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para el tercer estado de vulnerabilidad $S = 1,6$ de condición vulnerabilidad alta, esto es debido a la existencia de muros con confinamiento, pero con exposición de aceros, falta de coberturas rígidas, son de madera, revestimiento con presencia de grietas en muros., cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento y parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Palabras clave: FEMA, vulnerabilidad alta, confinamiento estructural.

ABSTRACT

When applying the FEMA instrument to the 10 houses in the Alan Garcia hamlet of Lamas, the following values could be determined: For the first and second vulnerability states $S = 1.5$ and 1.7 of high vulnerability condition, this is due to lack of structural confinement, walls made only of masonry units, lack of rigid coverings, presence of cracks in walls, deteriorated coverings with detachment, and deteriorated parapets without maintenance.

For the third vulnerability state $S = 1.6$ of high vulnerability condition, this is due to the presence of walls with structural confinement but exposed steel, lack of rigid coverings (made of wood), presence of cracks in walls, deteriorated coverings with detachment, and deteriorated parapets without maintenance.

Keywords: FEMA, high vulnerability, structural confinement.

INTRODUCCIÓN

La importancia del estudio para los pobladores del caserío Alan García en Lamas radica en conocer el estado de sus casas tanto en términos de los elementos importantes de las unidades estructurales y otros, a fin de que puedan tomar medidas de precaución. Para lograr este propósito, se ha realizado una investigación dividida en seis capítulos.

El capítulo I y II describen la situación actual y el marco teórico.

El capítulo III se enfoca en la metodología utilizada para recopilar la información de campo necesaria.

El capítulo IV al VI se centran en los objetivos establecidos y en el análisis de los resultados obtenidos en relación con dichos objetivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El Caserío de Alan García actualmente presenta grandes retos y problemáticas en el ámbito de infraestructura lo que afecta la calidad de vida de la población, además en la gran mayoría de los casos ya presentados mediante imágenes tomadas en el caserío existen viviendas en condiciones inadecuadas por una mala construcción y otras por el tiempo de uso y cada uno de los propietarios se muestran afectados y corren un grave riesgo en casos de sismos.

El contenido del informe enmarca, dentro del enfoque de desarrollo sostenible, teniendo como objetivo y sujeto a la persona humana, su desarrollo y la mejora de su calidad de vida, y a lo largo de estos últimos años se muestra viviendas altamente vulnerables incumpliendo los parámetros evaluativos en casos de emergencias 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 a base de barro (adobe) y su estado integral presenta viviendas altamente inadecuadas, además cuentan con fisuras, con capilaridad alta lo que puede producir efectos negativos y reducir la durabilidad y la vida en el servicio de la estructura, también se puede observar desprendimiento y deterioro de concreto en las columnas.

Por consiguiente, las metas establecidas para mediano y largo plazo; para cada período debe interpretarse como una priorización de objetivos con criterios de optimización, cuyo desarrollo de nuestra población nos permite poner en conocimiento los lineamientos del proyecto de un caserío progresista, y sostenible que se desarrollará y todas las estrategias para el desarrollo del mismo, y lo primordial es 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, cabe recalcar que con un buen control las funciones necesarias que se realizará el proceso y la programación durante el proceso de ejecución estaremos impulsando la seguridad de cada vivienda

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General.

¿Qué vulnerabilidad registra la caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?

1.2.2. Problemas Específicos.

a) ¿Cuán vulnerables son los caracteres de la cimentación de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?

b) ¿Cuán vulnerables son los caracteres arquitectónicos de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?

c) ¿Cuán vulnerables son los caracteres externas de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General.

Analizar la vulnerabilidad que registra la caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos.

a) Examinar cuán vulnerables son los caracteres de la cimentación de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

b) Examinar cuán vulnerables son los caracteres arquitectónicos de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

c) Examinar vulnerables son los caracteres externas de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica.

Como justificación desde el aporte teórico se pretende dar a conocer el estado integral de las viviendas autoconstruidas mediante el método cuantitativo del FEMA 154 con adecuación a la norma peruana buscando encontrar las

características que afligen a las viviendas volviéndolas vulnerables a eventos sísmicos.

1.4.2. Justificación práctica.

Como justificación desde el aporte práctico se pretende dar a conocer como se pueden aplicar métodos de reforzamiento para el estado integral de las viviendas autoconstruidas mediante el método cuantitativo del FEMA 154 si es que las viviendas lo requieren bajo el formato nivel 2 con adecuación a la norma peruana.

1.4.3. Justificación metodológica.

Como justificación desde el aporte metodológico se pretende que el método cuantitativo del FEMA 154 pueda ser considerado con una adecuación a la normativa peruana para su uso reglamentario y obligatorio en el conocimiento y prevención de las viviendas autoconstruidas en las ciudades o sectores vulnerables del país.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación temporal.

El desarrollo propuesto en el cronograma para la recolección de datos es en los meses de noviembre a diciembre del 2022.

1.5.2. Delimitación de espacio.

Caserío Alan García en la provincia De Lamas.

Figura 1

Ubicación geográfica del distrito de Lamas.



1.6. Viabilidad del estudio

1.6.1. Medios económicos.

El desarrollo es factible ya que la aplicación del formato FEMA 154 no utiliza costos elevados en su aplicación y recolección de información.

1.6.2. Medios tecnológicos.

El desarrollo es factible ya que la aplicación del formato FEMA 154 no requiere de instrumentación complicada o dedicada específicamente para su aplicación y recolección de información, más que por medios observatorios y de contenido bibliográfico y de consulta a propietarios.

1.6.3. Permisos.

El desarrollo es factible ya que con la intervención de esta metodología los propietarios podrán conocer las características que afligen a sus viviendas por lo que es prioritario la oportunidad de dar a conocer y desarrollar el estudio bajo los permisos de cada propietario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Investigaciones internacionales.

Paredes y Pachar (2019), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de analizar la vulnerabilidad sísmica para proponer un modelo de reforzamiento estructural. La muestra fue de 8 estructuras del MIDENA usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación obtuvo como resultado el valor $S = 0,6$ en el edificio del Ministerio de Defensa, un valor $S = 0,4$ en el edificio del COMACO FFAA, un valor $S = 0,4$ en el edificio de la Comandancia General del Ejército, un valor $S = 0,5$ en el edificio de la Comandancia de la FAE, un valor $S = 0,3$ en el edificio de la Comandancia General de Marina, un valor $S = 0,7$ en el edificio comedor – almacén, un valor $S = 1,2$ en el Centro de Salud de las FFAA, y un valor $S = 1,0$ en el Teatro Anita Paredes de Alfaro, de todas estas evaluaciones se puede indicar que las edificaciones se encuentran en una vulnerabilidad alta, por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Cueva (2017), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de evaluar la vulnerabilidad sísmica en base a tres metodologías. La muestra fue de 3 bloques de la Facultad de Filosofía usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación

obtuvo como resultado el valor $S = 2,3$ en el bloque A, un valor $S = 1,8$ en el bloque B, un valor $S = 2,3$ en el bloque de baños, de todas estas evaluaciones se puede indicar que la edificación B se encuentra en una vulnerabilidad alta, mientras que los otros dos bloques tienen una vulnerabilidad moderada por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Arteaga (2016), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de analizar y evaluar las deficiencias constructivas que contribuyen a la vulnerabilidad sísmica en una edificación. La muestra fue de 1 parroquia de la localidad que contaba con las características que se quieren evaluar usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación obtuvo como resultado el valor $S = 0,5$ para la Parroquia Bellavista, de esta evaluación se puede indicar que la edificación se encuentra en una vulnerabilidad alta, por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Investigaciones nacionales.

Machaca (2020), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de los módulos de la I.E. 70558. La muestra fue de 3 módulos usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación obtuvo como resultado el valor $S = 0,9$ para el módulo A, un valor $S = 1,4$ para el módulo B, un valor $S = 1,4$ para el módulo C, de esta evaluación se puede indicar que las edificaciones se encuentran en una vulnerabilidad alta, por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Garay (2020), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de analizar la vulnerabilidad sísmica en los centros educativos estatales de Chilca. La muestra fue de 3 módulos usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación obtuvo

como resultado el valor $S = 1,2$ para la I.E. 31301 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 2,2$ para la I.E.F y A con una vulnerabilidad media, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30153 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. P.I.A. con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30154 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 31541 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30012 con una vulnerabilidad alta, un valor de $1,2$ para la I.E. J.M.A. con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 2,4$ para la I.E. 30152 con una vulnerabilidad media, de esta evaluación se puede indicar que las edificaciones se encuentra en una vulnerabilidad alta y media requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Llajaruna (2019), en su trabajo de indagación concreto el objetivo de evaluar la vulnerabilidad sísmica y proponer técnicas de reforzamiento adecuada en los elementos estructurales. La muestra fue el pabellón B de la I.E. Antonia Moreno de Cáceres usando el formulario FEMA-154. El trabajo de indagación obtuvo como resultado el valor $S = 1,2$ para el pabellón B, de esta evaluación se puede indicar que la edificación se encuentra en una vulnerabilidad alta, por lo que requiere de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

2.2. Bases teóricas

Caracterización del estado integral mediante método cuantitativo

Las edificaciones en el ámbito de la ingeniería civil, cuentan en su composición con diversos elementos característicos que buscan una unificación integral la cual hace frente a las fuerzas sísmicas, estas características son medidas bajo un análisis numérico el cual es verificado mediante normas de diseño sismorresistentes, para

ello es necesario que se establezca un método de análisis el cual facilite la verificación de estas características cuantitativas, a fin de lograr analizar a la estructura íntegramente, este método es conocido como el FEMA 154.

El FEMA 154 como metodológica de evaluación sísmica para conocer la vulnerabilidad de una edificación es caracterizada por evaluar analíticamente los componentes de esta desde un enfoque a nivel cuantitativo siguiente:

Figura 2

Instrumento de FEMA154

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154																	
BOCETO				Dirección: Código Postal: Otros identificadores: No. Historia: Pantallazo: Fecha: Área Total de Pisos: Nombre de Edificio: Uso: Año de Construcción:													
				FOTOGRAFÍA													
OCUPACIÓN DEL SUELO				TIPO										PELIGRO DE CAÍDA			
REUNIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas	A	B	C	D	E	F								
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	DURA	PROM.	DENSO	RÍGIDO	SUAVE	POBRE	REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	OTRO	OTRO		
TIPO DE CONSTRUCCIÓN			W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
			(MRS)	(BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	MRF	SW	URM INF	(TU)	(FD)	(FO)	(PC)			
PUNTUACIÓN BÁSICA			7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)			N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (>7 PISOS)			-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL			-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA			N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO			0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV. (A PARTIR DE 200)			0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO			-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO			-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO			-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S																	
COMENTARIOS:														EVALUACIÓN DETALLADA REQUERIDA			
														SI	NO		

De la figura 1, podemos observar diversos componentes que ayudan a evaluar la vulnerabilidad sísmica, por lo que se procede a todos estos aspectos recopilados llenarlos en la ficha de evaluación FEMA 154, de la cual bajo los pesos establecidos por la metodología se pondera un valor numérico el cual establece un margen patrón de 2, si el valor es menor a este la vivienda se encuentra en un estado vulnerable la cual habría que evaluar bajo el formato nivel 2 FEMA 154 para establecer cuan riesgoso es, caso contrario, si el valor es mayor se puede indicar que la vivienda no requiere una evaluación a profundidad en el segundo formato ya que se asume que no tiene un riesgo de vulnerabilidad.

Una vez obtenido estos componentes corresponderá a tomar las decisiones pertinentes para la evaluación de cada carácter de la ficha que evalúan el estado integral de la edificación.

Caracteres de la cimentación.

La cimentación es parte esencial de la edificación por que es la que va a transferir la fuerza sísmica desde el centro del evento sísmico hacia la estructura, esta cimentación comprende varios aspectos los cuales se tienen que tener en cuenta para que la edificación se encuentre estable y sin problemas estructurales cuando se generen eventos sísmicos. Las propiedades o características de la cimentación están analizadas en el FEMA 154 desde el la clasificación del terreno y los efectos que estos pueden someterse tras las ondas sísmicas de acuerdo a su cohesión, estructura, y capacidad de soporte.

Tipo de suelo

En la figura 3, comprendido en el FEMA 154 por los 6 clasificaciones puras de

acuerdo a la composición interna del suelo, siendo esta de acuerdo a su capacidad de resistencia interna, las piedras, rocas o arenas de la cual este compuesto serán verificados tras un estudio del terreno, conforme este suelo baje de rango del A al F el suelo será menos inestable y generara un efecto negativo en la edificación respecto al sistema estructural en el que este construida la vivienda.

Figura 3

Caracteres tipo de suelo

TIPO					
A	B	C	D	E	F
PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
DURA	PROM.	DENSO	RÍGIDO	SUAVE	POBRE

Dentro del análisis de los suelos, existen diferentes tipos de efectos que se dan por diversos factores de influencia, uno de ellos es el efecto por los movimientos telúricos, que generan deslizamientos y erosiones dentro de los suelos, estos efectos a su vez se vuelven causales de riesgos en las cimentaciones de las edificaciones.

El primer efecto que se da tras estas causales es la *licuefacción* propia del terreno, el cual es como su propio nombre lo dice una licuación del terreno, por un movimiento interno y genera que se desprendan las moléculas cohesivas de suelos firmes en la parte superficial del terreno debido a que en la parte inferior o subterránea existen cavernas, porcentaje vacíos o napa freática, lo que hace que las moléculas que se encuentran a esta profundidad pierdan cohesión constantemente, y haga fallar a la parte superficial, lo que a su vez genere un asentamiento de la cimentación dando lugar a fallas estructurales en nudos de los sistemas constructivos realizados, como se entiende es un proceso continuado de fallas.

El segundo efecto esta dado por los *deslizamientos laterales*, los cuales son provocados de igual manera por intervención de los movimientos telúricos, a diferencia de la licuefacción, estos se dan de forma lateral hacia la edificación, es decir existe la presencia de un cumulo de terreno que se encuentra al lado de una edificación y que ante un evento sísmico sus moléculas pierden cohesión y genera un deslizamiento lateral hacia la edificación de estos debido a la poca compactación que se tiene, generan una fuerza lateral adicional a la edificación la cual en muchos casos una edificación no ha sido diseñada para sobrellevar un golpe lateral sobre todo en edificaciones de albañilería, por lo que el empuje de terreno sobre la estructura podría generar que el elemento estructural falle por un golpe lateral o presión lateral para la cual no fue diseñado y finalmente la estructura este en riesgo.

El tercero es referido a las superficies de rotura que se le atribuye a las fallas geológicas que ya pre existen en el terreno, dado por fallas geológicas mismas de la zona las cuales no se activan hasta que ocurre un evento sísmico y puede conllevar a grietas o desplazamientos del terreno que generen procesos de asentamiento de la cimentación similar a lo que se tiene con la licuefacción.

Caracteres arquitectónicos.

Los segundos caracteres a evaluar FEMA 154 son los arquitectónicos, los cuales se refieren a la forma geométrica en la que la edificación ha sido diseñada y construida, estos elementos, para ello estableceremos 4 elementos básicos que analiza esta metodología con la finalidad de que se puedan explicar porque se da la presencia de cada uno de ellos en el análisis de vulnerabilidad.

Del a figura 4, podemos observar la presencia de estos elementos respecto o relacionados al tipo de construcción, por lo que evaluaremos bajo la puntuación cuantitativa que se le da en el formato para cada tipo de sistema constructivo.

Figura 4

Caracteres arquitectónicos

TIPO DE CONSTRUCCIÓN
PUNTUACIÓN BASICA
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)
IRREGULARIDAD VERTICAL
IRREGULARIDAD EN PLANTA

El primer carácter es el diseño con el cual se ha desarrollado la *Planta: Configuración y área*, la cual es referido a la forma geométrica en la que la edificación ha sido diseñado y construida, buscando la mejor uniformidad de la ductilidad en ambos ejes para contrarrestar adecuadamente la fuerza sísmica, esto también tiene que ver con el area en relación ya que a mayor area el esfuerzo sísmico que se va a generar por momento de inercia va a ser mayor incrementándose conforme aumenta el area de la vivienda.

El segundo carácter es el del diseño con el cual se ha desarrollado la *Elevación: Configuración y pisos*, la cual esta referida a la forma geométrica de la edificación respecto a la elevación de esta, de acuerdo a su forma regular que se requiere en una edificación pero que en muchos casos difiere entre pisos, perdiendo la

estabilidad funcional que se quiere ya que al igual que en planta se busca ductilidad general de la edificación en los otros ejes que se pretenden evaluar ante una amenaza sísmica, a este criterio está relacionado otros dos.

El tercer carácter relacionada a la configuración de elevación es la *Altura media, alta*, en la cual se entiende que muy aparte la forma regular que debe tener en elevación y planta la vivienda, también se tiene que tener en cuenta la altura de la vivienda, pues mientras mas alta la estructura, la fuerza sísmica genera un mayor desplazamiento en los pisos superiores y si se pierde la estabilidad regular en vertical existe mayor predominancia de un fallo a nivel estructural de la vivienda ante una amenaza sísmica.

El cuarto carácter es referido a la cantidad de *Pisos*, esta cantidad al igual que la altura es considerada importante puesto que a mayor cantidad de pisos aumenta la altura total de la edificación y por consiguiente el efecto de desplazamiento por sismo de la edificación se hace mas evidente, y por ello la cimentación prevista al inicio de acuerdo al tipo de suelo, deberá ser de mayor profundidad para contrarrestar un efecto de volteo de la edificación por la perdida de ductilidad de esta debido a una amenaza sísmica.

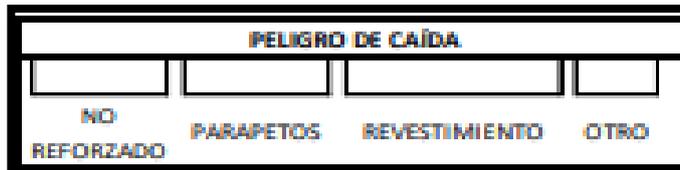
Caracteres externas

Los caracteres externos son elementos de acuerdo a la edificación que se haya diseñado. Los diseños no llevan ciertos elementos que posteriormente se instalan en una edificación, pero que son necesarios para su funcionamiento y uso. Sin embargo estos elementos al no ser considerados en la etapa de diseño no van a poder integrarse a la estructura, por lo que son propensos a tener fallas o caídas por desplazamiento común de la edificación generando una vulnerabilidad de usuario.

En la figura 5, el FEMA 154 establece 3 caracteres externos comunes y deja libre la asignación de otros que puedan encontrarse en la edificación.

Figura 5

Caracteres externos



Dentro de estos caracteres encontramos los llamados no reforzados que son *Artefactos* que no se encuentran adheridos a la vivienda estructuralmente, sino simplemente no generan ningún aporte al refuerzo sísmico, mas que elementos de uso del usuario como separadores de ambientes o elementos de protección ante caídas de los usuarios como son los *Parapetos* pero que ciertamente cuando se genera un evento sísmico, estos elementos no participan de la disipación de energía sino mas bien son parte del movimiento de la edificación y por lo que esta muchas veces pierde ductilidad estable por lo que al absorber esfuerzos estos elementos tienden a presentarse fallas como fisuras o grietas en el area del elemento, lo cual pone en riesgo a los usuarios en ves de mejorar la seguridad que es lo que se busca inicialmente.

El ultimo elemento son los llamados *Revoques o los revestimientos*, los cuales básicamente cubren a todos los elementos estructurales y no estructurales en muchos casos de la edificación, compuestos comúnmente de cemento, arena y agua en una masa la cual es adherida superficialmente para proteger a los elementos de los efectos del intemperismo de la estructura al ambiente, pero el exceso del espesor de este revoque puede generar un efecto contrario al desprenderse por sismos.

2.3. Definición de términos básicos

a. Presión pasiva de tierras

“Presión de una masa de suelo contra una estructura de contención cuando la estructura es desplazada en dirección de la masa de suelo” (Hoyos, 2001).

b. Resiliencia

“Capacidad que tiene un cuerpo de recuperar su forma y dimensiones originales una vez retirada la carga que produce una deformación dada, especialmente cuando la deformación es causada por una carga compresiva” (Hoyos, 2001).

c. Roca blanda

“Corresponde a materiales rocosos que no pueden ser excavados o removidos eficientemente con herramientas manuales y requieren para su excavación y remoción herramientas mecánicas de potencia y modo de operación equivalente a los martillos neumáticos” (Hoyos, 2001).

d. Roca sedimentaria

“Término geológico para designar las rocas que resultan de la consolidación y cementación de sedimentos acumulados en capas” (Hoyos, 2001).

e. Talud

“Fragmentos de roca mezclados con suelo depositados naturalmente en el pie de una ladera o de un escarpe rocoso” (Hoyos, 2001).

f. Terraplén

“Estructura construida con tierra o grava, en forma de prisma trapezoidal sobre la superficie del terreno y diseñada para servir como dique o como parte de una vía” (Hoyos, 2001).

g. Testigo

“Porción de una muestra sobre la cual se ha ejecutado un ensayo y que se conserva en el laboratorio con el objeto de repetir dicho ensayo, si se considera necesario” (Hoyos, 2001).

h. Vibración forzada

“La que ocurre como respuesta a una excitación; cuando la excitación es periódica y continua, la oscilación se considera estacionaria” (Hoyos, 2001).

i. Zona capilar

“La zona por encima del nivel del agua libre en la que el agua fluye y es retenida por efecto de la tensión superficial” (Hoyos, 2001).

2.4. Formulación de la hipótesis

La investigación no requiere de llegar a contrastar una hipótesis ya que esta pretende dar a conocer el estado integral de las viviendas autoconstruidas mediante el método cuantitativo del FEMA 154 con adecuación a la norma peruana buscando encontrar las características que afligen a las viviendas volviéndolas vulnerables a eventos sísmicos.

2.5. Operacionalización de variables

Caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Caracterización del estado integral mediante método cuantitativo	Las edificaciones en el ámbito de la ingeniería civil, cuentan en su composición con diversos elementos característicos que buscan una unificación integral la cual hace frente a las fuerzas sísmicas, estas características son medidas bajo un análisis numérico el cual es verificado mediante normas de diseño sismorresistentes, para ello es necesario que se establezca un método de análisis el cual facilite la verificación de estas características cuantitativas, a fin de lograr analizar a la estructura íntegramente, este método es conocido como el FEMA 154.	Se procede a todos estos aspectos recopilados llenarlos en la ficha de evaluación FEMA 154, de la cual bajo los pesos establecidos por la metodología se pondera un valor numérico el cual establece un margen patrón de 2, si el valor es menor a este la vivienda se encuentra en un estado vulnerable la cual habría que evaluar bajo el formato nivel 2 FEMA 154 para establecer cuan riesgoso es, caso contrario , si el valor es mayor se puede indicar que la vivienda no requiere una evaluación a profundidad en el segundo formato ya que se asume que no tiene un riesgo de vulnerabilidad.	Caracteres de la cimentación	Tipo de suelo
				Licuefacción
				Deslizamientos laterales
				Superficies de ruptura
			Caracteres arquitectónicos	Planta: configuración y área
				Elevación: configuración y pisos
				Altura media, alta
			Caracteres externas	Pisos
				Artefactos
				Parapetos
				Revoques

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

El nivel es el llamado estudio descriptivo: “Buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.80).

Carrasco (2006) establece dos tipos de diseños no experimentales. Para el estudio presente es el diseño transeccional o transversal, “se utiliza para realizar estudios de investigación de hechos y fenómenos de la realidad, en un momento determinado del tiempo” (p.72).

El enfoque cuantitativo: “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.4).

Se trata de la investigación aplicada, “se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad” (Carrasco, 2006, p.43).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población.

Compuesta por 10 viviendas autoconstruidas en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas.

3.2.2. Muestra.

No se aplicó por trabajarse con toda la población.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnicas a emplear.

Como técnica aplicada es la observación para analizar las características de cada una de las viviendas.

3.3.2. Descripción de los instrumentos.

Como instrumento aplicado es el formulario FEMA 154 para registrar las características observadas en las viviendas y luego valorizar su vulnerabilidad.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Inicialmente se tiene que realizar la inspección de campo para seleccionar las viviendas autoconstruidas que no cuenten con los puntos básicos reglamentarios de la norma peruana como son la esencia de confinamiento en sistemas de albañilería confinada sea con ladrillo de arcilla o adobe o sistema sílico calcáreo, posteriormente se evidencia el apoyo o cimentación donde descansan estos sistemas, evidenciando su morfología a nivel observativo y el tipo de zonificación donde se encuentra ubicada la vivienda, si es colindante a derrumbes o deslizamientos o bordes en precipicios, zonas geológicas

sísmicas, etc. Caracterizado estos aspectos se procede a reconocer aspectos a nivel arquitectónico como la distribución en planta y elevación respecto a la altura regular o irregular que se puede evidenciar, también ingresan aspectos como elementos que no se encuentran adheridos a la vivienda como pueden ser tanques elevados, revoques o parapetos mal adheridos que no han sido evaluados en un análisis estructural, por lo que no se recomiendan en la edificación porque son muy débiles en ductilidad para soportar los esfuerzos requeridos.

Finalmente se procede a todos estos aspectos recopilados llenarlos en la ficha de evaluación FEMA 154, de la cual bajo los pesos establecidos por la metodología se pondera un valor numérico el cual establece un margen patrón de 2, si el valor es menor a este la vivienda se encuentra en un estado vulnerable la cual habría que evaluar bajo el formato nivel 2 FEMA 154 para establecer cuan riesgoso es, caso contrario , si el valor es mayor se puede indicar que la vivienda no requiere una evaluación a profundidad en el segundo formato ya que se asume que no tiene un riesgo de vulnerabilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

En la reglamentación peruana de acuerdo al detalle de sismicidad en la norma e 0,30 de RNE, encontraremos 4 niveles de zonificación de riesgo ante sismos, en donde el caserío de Alan García ubicado en el distrito de Lamas, se encuentra en la ubicación de una zonificación de categoría nivel 3 lo que indica una vulnerabilidad moderada a alta, para lo cual se debe tener en cuenta que al momento de edificar no es recomendable construir sin elementos de reforzamiento, además la ubicación del suelo es fundamental por la poca cohesión de las moléculas lo que posiblemente genere asentamientos de las unidades, así mismo si se edifica sin reforzamiento se requiere que la vivienda no tenga más de dos pisos para su correcto funcionamiento sin alguna desventaja.

A continuación se describirá el análisis de campo bajo el formulario FEMA, el que ha sido el instrumento de evaluación de la cual bajo los pesos establecidos por la metodología se pondera un valor numérico el cual establece un margen patrón de 2, si el valor es menor a este la vivienda se encuentra en un estado vulnerable la cual habría que evaluar bajo el formato nivel 2 FEMA 154 para establecer cuan riesgoso es, caso contrario , si el valor es mayor se puede indicar que la vivienda no requiere una evaluación a profundidad en el segundo formato ya que se asume que no tiene un riesgo de vulnerabilidad.

El cumplimiento de los objetivos de la investigación de acuerdo a los siguientes puntos:

- a) Examinar cuán vulnerables son los caracteres de la cimentación de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.
- b) Examinar cuán vulnerables son los caracteres arquitectónicos de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.
- c) Examinar vulnerables son los caracteres externas de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

Será representado por cada vivienda analizada donde se abordarán cada campo característico mencionado, por lo que se procede a desarrollar la descripción de la condición y causas de vulnerabilidad encontradas en cada aplicación de instrumento:

Para la evaluación de la vivienda 01, en el Anexo “A”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,5. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 02, en el Anexo “B”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,5. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 03, en el Anexo “C”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,5. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 04, en el Anexo “D”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,6. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Muros con confinamiento, pero con exposición de aceros.

- Falta de coberturas rígidas, son de madera.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 05, en el Anexo “E”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,6. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Muros con confinamiento, pero con exposición de aceros.
- Falta de coberturas rígidas, son de madera.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 06, en el Anexo “F”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,5. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 07, en el Anexo “G”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,5. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 08, en el Anexo “H”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,7. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 09, en el Anexo “I”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

S = 1,7. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.

- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para la evaluación de la vivienda 10, en el Anexo “J”, se ha podido evidenciar y analizar los siguientes datos:

$S = 1,7$. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

De las labores de registro de campo obtenemos que todas las viviendas analizadas tienen un rango menor a 2, por lo que concuerdo con el autor Cueva (2017), el cual muestra un valor de $S = 1,8$ de todas estas evaluaciones se puede indicar que la edificación B se encuentra en una vulnerabilidad alta, mientras que los otros dos bloques tienen una vulnerabilidad moderada por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

De igual manera con Arteaga (2016), obtuvo como resultado el valor $S = 0,5$ para la Parroquia Bellavista, de esta evaluación se puede indicar que la edificación se encuentra en una vulnerabilidad alta, por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica. Concuero los valores para una vulnerabilidad alta menor a 2 en las viviendas evaluadas.

Para Machaca (2020), obtuvo como resultado el valor $S = 0,9$ para el módulo A, un valor $S = 1,4$ para el módulo B, un valor $S = 1,4$ para el módulo C, de esta evaluación se puede indicar que las edificaciones se encuentran en una vulnerabilidad alta, por lo que requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica. Concuero los valores para una vulnerabilidad alta menor a 2 en las viviendas evaluadas.

De las labores de registro de campo obtenemos que todas las viviendas analizadas tienen un rango menor a 2, por lo que concuerdo con el autor Garay (2020), como resultado el valor $S = 1,2$ para la I.E. 31301 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30153 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. P.I.A. con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30154 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 31541 con una vulnerabilidad alta, un valor $S = 1,2$ para la I.E. 30012 con una vulnerabilidad alta, un valor de 1,2 para la I.E. J.M.A. con una vulnerabilidad alta, de esta evaluación se puede indicar que las edificaciones se encuentra en una vulnerabilidad alta requieren de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica.

Finalmente, Llajaruna (2019), obtuvo como resultado el valor $S = 1,2$ para el pabellón B, de esta evaluación se puede indicar que la edificación se encuentra en una vulnerabilidad alta, por lo que requiere de una evaluación detallada para asegurar su estabilidad sísmica. Para el cual concuerdo los valores para una vulnerabilidad alta menor a 2 en las viviendas evaluadas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. De la evaluación con el instrumento FEMA para la cimentación se estableció el tipo de terreno el cual es blando o suave ya que se cuenta con características de charcos o permeabilidad debido a las filtraciones superficiales que existen en la zona, lo cual disminuye la capacidad de compactación firme del terreno y deja vulnerable las cimentaciones de las viviendas, como se han podido observar y es una característica muy resaltante en el instrumento (Tipo E) que impacta en la vulnerabilidad de la estructura.

2. De la evaluación con el instrumento FEMA para la distribución arquitectónica se estableció las formas de la vivienda respecto a la irregularidad de estas, en las viviendas se pudo evidenciar la irregularidad por efecto de la altura respecto a que estas viviendas no deben tener un según nivel ya que la zona sísmica según el tipo de terreno y la falta de elementos con reforzamiento estructural es fácilmente observable, lo que es incidente dentro del formulario con respecto a aumentar la vulnerabilidad de la vivienda.

3. De la evaluación con el instrumento FEMA para las características externas se evidencian claramente dos aspectos: el primero es referido al recubrimiento de los muros, el cual en todos se encuentra en deterioro, así mismo existen grietas entre las unidades de albañilería, el segundo es el estado de los parapetos y las cubiertas las cuales se

encuentran también en deterioro sin mantenimiento y propenso a caer, estas dos características externas son las esenciales para aumentar la vulnerabilidad dentro de la vivienda de acuerdo al instrumento aplicado.

4. Se evidenciaron 3 estados integrales para las viviendas autoconstruidas:

Para el primer y segundo estado de vulnerabilidad $S = 1,5$ y $1,7$. Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Falta de confinamiento, muros solo de unidades de albañilería.
- Falta de coberturas rígidas.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

Para el tercer estado de vulnerabilidad $S = 1,6$ Condición: Vulnerabilidad alta.

Causas:

- Muros con confinamiento, pero con exposición de aceros.
- Falta de coberturas rígidas, son de madera.
- Revestimiento con presencia de grietas en muros.
- Cobertura en estado deteriorado con presencia de desprendimiento.
- Parapetos en deterioro, sin mantenimiento.

6.2. Recomendaciones

1. En el caso del primer y segundo estado para las causas se recomienda confinar los muros, se tendrán que demoler para asegurar su condición íntegra, luego la colocación

de coberturas rígidas con reforzamiento estructural. Sobre los parapetos se recomienda su mantenimiento o demolición para prevenir la caída.

2. En el caso del tercer estado para las causas es verificación del estado actual del acero dentro de la columna, con verificación por esclerómetro o diamantina de su resistencia mínima de acuerdo a la necesidad de la vivienda y la cobertura de madera es necesario su retiro y cambiar por una rígida reforzada, y las demás condiciones tomadas en la primera recomendación.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

Hoyos, F. (2001). *Geotecnia Diccionario Basico*. Universidad Nacional de Colombia.

https://www.academia.edu/1329261/GEOTECNIA_DICCIONARIO_B%C3%81SICO

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

Arteaga, P. A. (2016). Estudio de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y evaluación del índice de daño de una edificación perteneciente al patrimonio central edificado en la ciudad de Cuenca - Ecuador. [Trabajo de grado, Especialidad de análisis y diseño de estructuras de acero y hormigón armado]. Universidad de Cuenca.

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>

Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.

Cueva, C. A. (2017). Vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Filosofía, Comercio y Administración de la UCE con la norma ecuatoriana de la construcción (NEC SE-RE 2015). [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad Central del Ecuador.

- Garay, B. A. (2020). Análisis de vulnerabilidad sísmica en los centros educativos estatales del distrito Chilca provincia de Huancayo - 2019. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad Peruana los Andes.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. McGrawHill. 5ta ed.
- Llajaruna, A. O. (2019). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento estructural del pabellón B de la I.E. Antonia Moreno de Cáceres San Juan de Lurigancho - 2019. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad César Vallejo.
- Machaca, J. D. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento en la Institución Educativa 70558 José Joaquín Inclán – San Isidro / Juliaca, 2020. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad César Vallejo.
- Paredes, I. S. y Pachar, B. A. (2019). Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las ocho estructuras del MIDENA, mediante la metodología FEMA P-154, y propuesta de reforzamiento estructural de la edificación más vulnerable. [Trabajo de grado, Ingeniero Civil]. Universidad de las Fuerzas Armadas.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022						
Problemas general	Objetivo general	Variable	Dimensión	Indicador	Metodología	
¿Qué vulnerabilidad registra la caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?	Analizar la vulnerabilidad que registra la caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.		Caracteres de la cimentación	Tipo de suelo	Nivel: Descriptivo	
				Licuefacción	Diseño: No experimental	
				Deslizamientos laterales		
				Superficies de ruptura	Tipo: Aplicada	
Problemas generales	Objetivos generales	Caracterización del estado integral mediante método cuantitativo	Caracteres arquitectónicos	Planta: configuración y área	Enfoque: Cuantitativo	
a) ¿Cuán vulnerables son los caracteres de la cimentación de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?	a) Examinar cuán vulnerables son los caracteres de la cimentación de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.			Elevación: configuración y pisos	Población: 10 viviendas	
	b) ¿Cuán vulnerables son los caracteres arquitectónicos de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?			b) Examinar cuán vulnerables son los caracteres arquitectónicos de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.		Altura media, alta
			Pisos	Instrumento: Ficha		
c) ¿Cuán vulnerables son los caracteres externas de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022?	c) Examinar vulnerables son los caracteres externas de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.			Caracteres externas	Artefactos	Técnica: Observación
					Parapetos	Procesamiento: FEMA 154
					Revoques	



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE OBSERVACION

Objetivo: Analizar la vulnerabilidad que registra la caracterización del estado integral de viviendas autoconstruidas mediante método cuantitativo adecuado a la norma en el Caserío Alan García en la provincia de Lamas, 2022.

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154																		
BOCETO				Dirección: Código Postal: Otros identificadores: No. Historia: Pantallazo: Fecha: Área Total de Pisos: Nombre de Edificio: Uso: Año de Construcción:														
				FOTOGRAFÍA														
OCUPACIÓN DEL SUELO				TIPO											PELIGRO DE CAIDA			
REUNIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas															
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	A	B	C	D	E	F								
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	PIEDRA DURA	ROCA PROM.	SUELO DENSO	SUELO RÍGIDO	SUELO SUAVE	SUELO POBRE	NO REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO				
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM			
PUNTAJACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6			
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6			
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A			
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5			
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8			
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
CÓD. NUEV. (A PARTIR DE 200)	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4			
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4			
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8			
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4			
MARCADOR FINAL, S																		
COMENTARIOS:														EVALUACIÓN DETALLADA REQUERIDA				
														SI	NO			

BR= MARCO ARRIOSTRADO
 FD= DIAGRAMA FLEXIBLE
 LM= METAL LIGERO

MRF= MARCO RESISTENTE AL MOMENTO
 RC = CONCRETO REFORZADO
 RD= DIAFRAGMA RÍGIDO

SW= PARED CORTANTE
 TU= VOLCAR
 URM INF= RELLENO MAMPOSTERIA SIN REF.

ANEXO "A"

Formulario FEMA: Vivienda 1

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 80 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 1 Uso: Año de Construcción: 1980										
OCUPACIÓN DEL SUELO					TIPO							PELIGRO DE CAÍDA			
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas:		A	B	C	D	E	F	Si	Si	Si		
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	NO	PARAMETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 5000	5000+	DURA	PROM.	DENS0	RIGIDO	SUAVE	POBRE	REFORZADO				
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (SR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,6 = 1,5				

Nota, registro de campo.

ANEXO "B"

Formulario FEMA: Vivienda 2

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154																	
				Dirección: Caserio Alan García - Lamas													
				Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 60 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 2 Uso: Año de Construcción: 1982													
				TIPO: E				PELIGRO DE CAÍDA									
								Si Si Si		NO REFORZADO		PARAPETOS		REVESTIMIENTO		OTRO	
RELACIONES GOBIERNO OFICINA COMERCIAL HISTÓRICO RESIDENCIAL EMERGENCIA INDUSTRIAL ESCUELA		No. Personas 0 - 10 11 - 100 101 - 1000 1000+		A B C PIEDRA ROCA SUELO DURA PROM. DENSO		D E F SUELO SUELO SUELO RÍGIDO SUAVE POBRE		Si Si Si		NO REFORZADO		PARAPETOS		REVESTIMIENTO		OTRO	
TIPO DE CONSTRUCCIÓN		W1 W2		S1 (MRS) S2 (BR)		S3 (LM) S4 (RC SW) S5 (URM INF)		C1 C2 C3 MRB SW URM INF		PC1 (TU) PC2 (FD)		RM1 (FO) RM2 (PC)		URM			
PUNTUACIÓN BÁSICA		7.4 6.0		4.6 4.8		4.6 4.8 5.0		4.4 4.8 4.4		4.4 4.6		4.8 4.6		4.6			
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0 0.0		0.0 0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0			
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)		N/A N/A		0.2 0.4		N/A 0.2 -0.2		0.4 -0.2 -0.4		N/A -0.2		-0.4 -0.2		-0.6			
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)		-4.0 N/A		1.0 1.0		N/A 1.0 1.2		1.0 0.0 -0.4		N/A -0.2		N/A 0.0		N/A			
IRREGULARIDAD VERTICAL		-0.8 -3.0		-2.0 -0.2		N/A -2.0 -0.2		-1.5 -0.2 -2.0		N/A -1.5		-2.0 -1.5		-3.5			
IRREGULARIDAD EN PLANTA		N/A -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8 -0.8		-0.8 -0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8			
CÓDIGO PREVIO		0.0 N/A		N/A N/A		N/A N/A N/A		N/A N/A N/A		N/A N/A		N/A N/A		N/A			
CÓD. NUEV.		0.0 0.2		0.4 0.6		N/A 0.6 N/A		0.6 0.4 N/A		0.2 N/A		0.2 0.4		0.4			
TIPO "C" DE SUELO		-0.4 -0.4		-0.8 -0.4		-0.4 -0.4 -0.4		-0.6 -0.4 -0.4		-0.4 -0.2		-0.4 -0.2		-0.4			
TIPO "D" DE SUELO		-1.0 -0.8		-1.4 -0.6		-1.0 -1.4 -0.8		-1.4 -0.8 -0.8		-0.8 -1.0		-0.8 -0.8		-0.8			
TIPO "E" DE SUELO		-1.8 -2.0		-2.0 -1.2		-2.0 -2.2 -2.0		-2.0 -2.0 -2.0		-1.8 -2.0		-1.4 -1.6		-1.5			
MARCADOR FINAL, S										4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,6 = 1,5							

Nota, registro de campo.

ANEXO "C"

Formulario FEMA: Vivienda 3

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 60 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 3 Uso: Año de Construcción: 1994										
															
OCUPACIÓN DEL SUELO					TIPO							PELIGRO DE CAÍDA			
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas:		A	B	C	D	E	F	Si		Si	Si	
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	D - 10	11 - 100	PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	NO	NO	NO	NO	NO
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	DURA	PROM.	DENSO	RÍGIDO	SUAVE	POBRE	REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-1.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,6 = 1,5				

Nota, registro de campo.

ANEXO "D"

Formulario FEMA: Vivienda 4

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 60 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 4 Uso: Año de Construcción: 2004										
OCUPACIÓN DEL SUELO					TIPO							PELIGRO DE CAÍDA			
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas		A	B	C	D	E	F	Si		Si	Si	
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA DURA	ROCA PROM.	SUELO DENSO	SUELO RÍGIDO	SUELO SUAVE	SUELO POBRE	NO REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+											
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,8 + 0,0 - 2,0 - 0,2 - 1,4 = 1,6				

Nota, registro de campo.

ANEXO "E"

Formulario FEMA: Vivienda 5

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154																			
				Dirección: Caserio Alan García - Lamas															
				Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 40 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 5 Uso: Año de Construcción: 1996															
				OCUPACIÓN DEL SUELO						TIPO						PELIGRO DE CAÍDA			
				RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas		A	B	C	D	E	F	Si		Si		Si
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA DURA	ROCA PROM.	SUELO DENSO	SUELO RÍGIDO	SUELO SUAVE	SUELO POBRE	NO REFORZADO	PARAPETOS		REVESTIMIENTO		OTRO			
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM				
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	MRF	SW	URM INF	TU	FD	FO	PC					
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6				
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6				
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A				
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5				
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8				
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4				
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4				
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8				
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4				
MARCADOR FINAL, S											4,8 + 0,0 - 2,0 - 0,2 - 1,4 = 1,6								

Nota, registro de campo.

ANEXO "F"

Formulario FEMA: Vivienda 6

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 70 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 6 Uso: Año de Construcción: 1986										
					TIPO					PELIGRO DE CAÍDA					
					A	B	C	D	E	F	Si	Si	Si		
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas:		A	B	C	D	E	F	NO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	D - 10	11 - 100	PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	REFORZADO				
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	DURA	PROM.	DENSO	RÍGIDO	SUAVE	POBRE					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-1.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,6 = 1,5				

Nota, registro de campo.

ANEXO "G"

Formulario FEMA: Vivienda 7

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 60 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 7 Uso: Año de Construcción: 1978										
OCUPACIÓN DEL SUELO					TIPO							PELIGRO DE CAÍDA			
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas		A	B	C	D	E	F	Si	Si	Si		
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA DURA	ROCA PROM.	SUELO DENSO	SUELO RÍGIDO	SUELO SUAVE	SUELO POBRE	NO REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	(LM)	(RC SW)	URM INF	MRF	SW	URM INF	(TU)	(FD)	(FO)	(IC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-3.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,6 = 1,5				

Nota, registro de campo.

ANEXO "H"

Formulario FEMA: Vivienda 8

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 56 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 8 Uso: Año de Construcción: 2004										
					TIPO					PELIGRO DE CAÍDA					
					OCUPIACIÓN DEL SUELO		No. Personas			A B C D E F PIEDRA ROCA SUELO SUELO SUELO SUELO DURA PROM. DENSO RÍGIDO SUAVE POBRE					Si Si Si NO REFORZADO PARAPETOS REVESTIMIENTO OTRO
RESIDENCIAL ESCUELA		0 - 10 11 - 100 101 - 1000 1000+			S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 (MRS) (BR) (LM) (RC SW) URM INF MRF SW URM INF					PC1 PC2 RM1 RM2 URM (TU) (FO) (FO) (FC)					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN		W1 W2		S1 S2		S3 S4		S5 C1 C2 C3		PC1 PC2		RM1 RM2		URM	
PUNTAJACIÓN BÁSICA		7.4 6.0		4.6 4.8		4.6 4.8		5.0 4.4		4.8 4.4		4.4 4.6		4.8 4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0		0.0 0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)		N/A N/A		0.2 0.4		N/A 0.2		-0.2 0.4		-0.2 -0.4		N/A -0.2		-0.4 -0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)		-4.0 N/A		1.0 1.0		N/A 1.0		1.2 1.0		0.0 -0.4		N/A -0.2		N/A 0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL		-0.8 -3.0		-2.0 -0.2		N/A -2.0		-0.2 -1.5		-0.2 -2.0		N/A -1.5		-2.0 -1.5	-3.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA		N/A -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8		-0.8 -0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO		0.0 N/A		N/A N/A		N/A N/A		N/A N/A		N/A N/A		N/A N/A		N/A N/A	N/A
CÓD. NUEV.		0.0 0.2		0.4 0.6		N/A 0.6		N/A 0.6		0.4 N/A		0.2 N/A		0.2 0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO		-0.4 -0.4		-0.8 -0.4		-0.4 -0.4		-0.4 -0.6		-0.4 -0.4		-0.4 -0.2		-0.4 -0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO		-1.0 -0.8		-1.4 -0.6		-1.0 -1.4		-0.8 -1.4		-0.8 -0.8		-0.8 -1.0		-0.8 -0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO		-1.8 -2.0		-2.0 -1.2		-2.0 -2.2		-2.0 -2.0		-2.0 -2.0		-1.8 -2.0		-1.4 -1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S										$4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,4 = 1,7$					

Nota, registro de campo.

ANEXO "T"

Formulario FEMA: Vivienda 9

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154															
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas										
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 82 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 9 Uso: Año de Construcción: 1978										
					TIPO						PELIGRO DE CAÍDA				
					A	B	C	D	E	F	Si	Si	Si		
REUNIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas		A	B	C	D	E	F	NO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO	
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	REFORZADO				
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	DURA	PROM.	DENSO	RÍGIDO	SUAVE	POBRE					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-1.4
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,4 = 1,7				

Nota, registro de campo.

ANEXO "J"

Formulario FEMA: Vivienda 10

FORMULARIO SUMINISTRADO POR EL FEMA - P 154																
					Dirección: Caserio Alan García - Lamas											
					Fecha: 2023 Área Total de Pisos: 55 m2 Nombre de Edificio: Vivienda 10 Uso: Año de Construcción: 1982											
OCUPACIÓN DEL SUELO					TIPO					PELIGRO DE CAÍDA						
RELACIONES	GOBIERNO	OFICINA	No. Personas		A	B	C	D	E	F	Si		Si		Si	
COMERCIAL	HISTÓRICO	RESIDENCIAL	0 - 10	11 - 100	PIEDRA DURA	ROCA PROM.	SUELO DENSO	SUELO RÍGIDO	SUELO SUAVE	SUELO POBRE	NO REFORZADO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO		
EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCUELA	101 - 1000	1000+	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM	
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	W1	W2	S1 (MRS)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 URM INF	C1 MRF	C2 SW	C3 URM INF	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (FO)	RM2 (PC)	URM	
PUNTUACIÓN BÁSICA	7.4	6.0	4.6	4.8	4.6	4.8	5.0	4.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.6	4.6	
BAJA ALT. (MENOR 4 PISOS)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MEDIANA ALT. (4 - 7 PISOS)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	N/A	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6	
GRAN ALTURA (> 7 PISOS)	-4.0	N/A	1.0	1.0	N/A	1.0	1.2	1.0	0.0	-0.4	N/A	-0.2	N/A	0.0	N/A	
IRREGULARIDAD VERTICAL	-0.8	-3.0	-2.0	-0.2	N/A	-2.0	-0.2	-1.5	-0.2	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-3.5	
IRREGULARIDAD EN PLANTA	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	
CÓDIGO PREVIO	0.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
CÓD. NUEV.	0.0	0.2	0.4	0.6	N/A	0.6	N/A	0.6	0.4	N/A	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	
TIPO "C" DE SUELO	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4	
TIPO "D" DE SUELO	-1.0	-0.8	-1.4	-0.6	-1.0	-1.4	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8	
TIPO "E" DE SUELO	-1.8	-2.0	-2.0	-1.2	-2.0	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.8	-2.0	-1.4	-1.6	-2.4	
MARCADOR FINAL, S											4,6 + 0,0 - 1,5 - 1,4 = 1,7					

Nota, registro de campo.