

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO

**FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**UNIVERSIDAD PERUANA
DEL CENTRO**



UPeCEN

TRABAJO DE INVESTIGACION

**“EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA
– CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022”**

Para obtener el grado académico de:

BACHELLER EN INGENIERIA CIVIL

Presentado por:

AYALA TINEO, Julio

ASESOR:

DR. JOSE LUIS LEON UNTIVEROS

HUANCAYO – PERU

2024



UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO
(EX UMBRA IN SOLEM)
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

En la ciudad de Huancayo, siendo las 08:30 p.m. del día 12 de junio de 2024, en el Aula Virtual uu3zoey de la plataforma Classroom (Google Meet), dominio de la Universidad Peruana del Centro – UPeCEN, estando presentes y conectados los Miembros del Jurado Evaluador conformado por:

Presidente : **Dra. Emilia Untiveros Peñaloza de León**
Secretario : **Dr. José Luis León Untiveros**
Vocal : **Mg. Fredy Rolando Huari Matos**

Con la lectura de la RESOLUCIÓN N° 006A-2024/FI-UPeCEN de fecha 03 de junio de 2024, leída por el Secretario Docente, se procedió con la sustentación del Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller en ingeniería civil, titulado “EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022”, presentado por el alumno JULIO AYALA TINEO, identificado con DNI N° 28265587, código de matrícula 2018228380.

Concluida la Sustentación y luego de la correspondiente deliberación del Jurado Evaluador, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR MAYORÍA

Siendo las 9:15 p.m. horas se dio por concluido el Acto de Sustentación Virtual, haciendo conocer el resultado obtenido al interesado, procediéndose conforme lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos, así como lo previsto por el Protocolo para la Sustentación Virtual Temporal y Excepcional para la obtención de Grados y Títulos, remitiéndose la documentación en la forma prevista a las áreas correspondientes según protocolo.

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

PRESIDENTE
DRA. EMILIA UNTIVEROS PEÑALOZA DE LEÓN

SECRETARIO
DR. JOSÉ LUIS LEÓN UNTIVEROS

VOCAL
MG. FREDY ROLANDO HUARI MATOS



UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO
(EX UMBRA IN SOLEM)
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESOLUCIÓN DECANAL N° 006A-2024/FI-UPeCEN

Huancayo, 03 de junio de 2024

EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

VISTO:

El Expediente presentado por el alumno **JULIO AYALA TINEO**, identificado con DNI N° 28265587, código de matrícula 2018228380, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana del Centro - UPeCEN, quien solicita optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Civil en la modalidad de Sustentación de Trabajo de Investigación.

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad Peruana del Centro – UPeCEN como institución de formación profesional, goza de autonomía universitaria, la cual se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220 – Ley Universitaria y demás normativa aplicable; en este contexto y según lo dispuesto por el artículo 8° de la Ley N° 30220 – Ley Universitaria, la autonomía universitaria implica la potestad auto determinativa, en los regímenes normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico;

Que, la comisión revisora designada ha emitido un dictamen favorable respecto del Trabajo de Investigación titulado **“EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022”**, presentado por el alumno **JULIO AYALA TINEO**.

Que, de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Peruana del Centro – UPeCEN, aprobado mediante Resolución Rectoral N° 045-2022/R-UPeCEN, se aprecia que el expediente del visto se encuentra Expedido para la sustentación, siendo que ello deberá observarse estrictamente lo previsto por la Resolución Rectoral N° 071-2020/R-UPeCEN, la cual aprueba de forma temporal y excepcional las sustentaciones de tesis de manera no presencial o virtual; así como por lo previsto por la Resolución Rectoral N° 095-2020/R-UPeCEN, mediante la cual se aprueba el Protocolo para la Sustentación Virtual Temporal y Excepcional para la obtención de Grados y Títulos;

SE RESUELVE:

PRIMERO. - AUTORIZAR la sustentación de manera no presencial o virtual del Trabajo de Investigación del alumno **JULIO AYALA TINEO**, identificado con DNI N° 28265587, código de matrícula 2018228380, para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Civil, acto que se realizará en el día y hora siguientes:

HORA	:	08:30 p.m.
FECHA	:	12 de junio de 2024
MODALIDAD	:	Virtual – Plataforma Classroom (Código de aula uu3zoey)



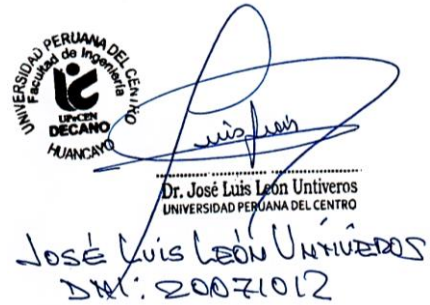
UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO
(EX UMBRA IN SOLEM)
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SEGUNDO. - DESIGNAR a los miembros integrantes del Jurado Evaluador de la Sustentación

Presidente : **Dra. Emilia Untiveros Peñaloza de León**
Secretario : **Dr. José Luis León Untiveros**
Vocal : **Mg. Fredy Rolando Huari Matos**

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

*Cc.: Miembro del Jurado Evaluador
Sustentante
Oficina de Grados y Títulos*



Dr. José Luis León Untiveros
UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO
José Luis León Untiveros
DNI: 20071012

**UNIVERSIDAD PERUANA DEL
CENTRO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS,
ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO -
AYACUCHO – 2022”**

Trabajo de Investigación

Para obtener el grado académico de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Presentado por:

AYALA TINEO, JULIO

ASESOR:

Ing. JOSE LUIS LEON UNTIVEROS

**Perú – Huancayo
2024**

ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Dr. José Luis León Untiveros

Asesor

MIEMBROS DEL JURADO

Dra. Emilia Untiveros Peñaloza de León
Presidente

Dr. José Luis León Untiveros
Secretario

Mg. Fredy Rolando Huari Matos
Vocal

DEDICATORIA

A MIS PADRES POR SU INMENSO
ESFUERZO, MI ESPOSA Y MIS HIJOS DE
VERME PROFESIONAL COMO TAL, A
MIS MAESTROS POR SU INCANSABLE
TRABAJO PARA QUE SEA UN
PROFESIONAL

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	15
1.3.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	13
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.5. HIPÓTESIS	16
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL	16
1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	16
1.5.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	17
1.5.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	17
CAPÍTULO 2	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1 MARCO FILOSÓFICO DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	27
2.3. BASES TEÓRICAS.....	30

CAPÍTULO 3.....	7
METODOLOGÍA	37
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	37
3.3. TAMAÑO DE MUESTRA	38
3.4. SELECCIÓN DE MUESTRA.....	40
3.5. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL TEMA	43
4.1 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	43
CAPÍTULO 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
5.1. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS...53	
CAPÍTULO 6 ANÁLISIS DE COSTOS.....	79
CONCLUSIÓN	80
RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS.....	88

Anexo 1: Matriz de operacionalización.

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.

Anexo 3: Ficha de observación validado por los expertos.

Anexo 4: Ficha de observación validado por los expertos.

Anexo 5: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.1

Anexo 6: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.2

Anexo 7: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 2.1

Anexo 8: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 2.2.

Anexo 9: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.1

Anexo 10: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.2

Anexo 11: Análisis granulométrico.

Anexo 12: Prueba de esclerómetro-Columna

Anexo 13: Prueba de esclerómetro-Viga

Anexo 14: Estudio de suelos – Calicata 1

Anexo 15: Estudio de suelos – Calicata 2

- Anexo 16: Estudio de suelos – Calicata 3
- Anexo 17: Prueba de esclerómetro-Muestra 1
- Anexo 18: Prueba de esclerómetro-Muestra 2
- Anexo 19: Prueba de esclerómetro-Muestra 3

LISTA DE CUADROS

Tabla 1. Sistema estructural	31
Tabla 2. Dirección de las viviendas-A.H La Florida.....	39
Tabla 3 Descripción de niveles de las viviendas	40
Tabla 4. Validación de expertos.....	42
Tabla 5. Sistema estructural-muestreo	43
Tabla 6. Resistencia a la compresión (kg/cm ²).....	44
Tabla 7. Tabla de evaluación.....	50
Tabla 8. Vivienda 3- Datos de configuración estructural.....	51
Tabla 9. Densidad de muros Ae/Ar	52
Tabla 10. Estudio de suelos.....	53
Tabla 11. Datos para simular en etabs.....	63
Tabla 12. Espectro de la aceleración-vivienda 2.....	64
Tabla 13. N°11 N.T.E 0.30.....	64
Tabla 14. Desplazamiento de pisos-vivienda 2.....	64
Tabla 15. Datos para simulación en etapas vivienda 1.	65
Tabla 16. N°11 N.T.E 0.30.....	66
Tabla 17. Desplazamiento de piso vivienda autoconstruida 1	66
Tabla 18. Datos para simulación en etabs vivienda 3.	67
Tabla 19. N°11 N.T.E 0.30.....	67
Tabla 20. Desplazamiento de piso de vivienda autoconstruida 3.....	68
Tabla 21. Antigüedad de vivienda.....	68
Tabla 22. Resultado de estado de conservación en viviendas autoconstruidas.....	69

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Impacto económico de los terremotos.....	20
Ilustración 2: Riesgo sísmico en América latina	21
Ilustración 3: Gráfico entre la facción de las placas	22
Ilustración 4: Vivienda precaria A.H la florida	23
Ilustración 5: Vivienda precaria A.H la florida	23
Ilustración 6: Fase de transformación A.H la florida	24
Ilustración 7Ubicación del A.H la florida	25
Ilustración 8. Esquema en planta vivienda autoconstruida 1	49
Ilustración 9. Esquema en planta vivienda autoconstruida 2	51
Ilustración 10. Esquema en planta vivienda autoconstruida 3.	52
Ilustración 11. Excavación para la muestra de suelos	54
Ilustración 12. Excavación para muestras de suelos	54
Ilustración 13. Prueba de granulometría en laboratorio C-1, C-2, C-3	54
Ilustración 14. Modelamiento en Etabs vivienda autoconstruida 2.....	63
Ilustración 15. Modelamiento en Etabs de la vivienda autoconstruida 1	65
Ilustración 16. Modelamiento en Etabs- vivienda autoconstruida 3	67
Ilustración 17. Vivienda 1- rajadura en muro.....	70
Ilustración 18. Vivienda 1- rajadura en cielo raso del primer nivel	70
Ilustración 19. Vivienda 1- rajaduras en piso del primer nivel	71
Ilustración 20. Vivienda 1-rajadura y eflorescencia en muro.....	72
Ilustración 21. Vivienda 1- armadura de fierro corrugado expuesto.....	72
Ilustración 22. Vivienda 1- mechas del fierro de las columnas.....	73
Ilustración 23. Vivienda 2- vaciado de columna.....	73
Ilustración 24. Vivienda 2-columna expuesto el fierro y completado la dimensión con ladrillo. 75	
Ilustración 25. Vivienda 2-Junta fría.....	74
Ilustración 26. Vivienda 2- Segregaciones en columnas.....	75
Ilustración 27. Vivienda 2- Segregaciones en columnas.....	75
Ilustración 28. Desprendimiento de concreto en losa y exposición de la armadura.	
76Ilustración 29. Vivienda2-Rajadura en techo	76
Ilustración 30. Vivienda 3-Eflorescencia en muro	77
Ilustración 31. Vivienda 3- Desprendimiento de concreto en el techo.....	77
Ilustración 32. Vivienda 3-Eflorescencia en cielo raso	78

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Evaluación Estructural.....	45
Fotografía 2. Vivienda.....	46
Fotografía 3. Prueba de esclerómetro en columna	47
Fotografía 4. Vivienda.....	47
Fotografía 5. Prueba de esclerómetro en columna	48
Fotografía 6. Columna-Pulsación del esclerómetro	48
Fotografía 7. Vivienda 1- Datos de configuración estructural	49

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene por objetivo determinar la evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, del asentamiento humano La Florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022, es una investigación tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación es no experimental, el nivel de investigación es explicativo, la investigación se desarrollara en 40 viviendas, teniendo un muestreo probabilístico, las técnicas e instrumentos de recolección fueron mediante fichas técnicas, observación y la utilización del software computacional.

Para poder cumplir con el objetivo, se desarrolló una guía de observación como instrumento de recolección de datos, el cual está validado para determinar la vulnerabilidad, además se identificó las características de la construcción de cada vivienda y obteniendo su boceto. También se desarrolló el estudio de mecánica de suelo, de la misma manera se dio uso del software Etabs v.16. para la adquisición del análisis sísmico lineal de las viviendas más vulnerables; las cuales fueron 3 y, por último, se realizó una comparación de los sectores de acuerdo a su vulnerabilidad.

Llegando a la conclusión que los elementos estructurales no son capaces de penetrar establemente en el rango inelástico, tampoco pueden disipar energía. El Asentamiento Humano La Florida – Carmen Alto - Ayacucho, presenta viviendas en su mayoría con un nivel de vulnerabilidad Alta.

Palabras clave: Vulnerabilidad, construcciones, riesgo, análisis sísmico

ABSTRACT

This research work aims to determine the structural evaluation to determine the seismic vulnerability in self-built homes, human settlement La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022, it is an applied type of research, with a quantitative approach, the research design is non-experimental. , the level of research is explanatory, the research will be carried out in 40 homes, having a probabilistic sampling, the collection techniques and instruments were through technical sheets, observation and the use of computer software.

In order to meet the objective, an observation guide was developed as a data collection instrument, which is validated to determine vulnerability, in addition, the characteristics of the construction of each home were identified and its sketch obtained. The study of soil mechanics was also developed, in the same way the Etabs v.16 software was used. for the acquisition of the linear seismic analysis of the most vulnerable homes, which were 3, and, finally, a comparison of the sectors was carried out according to their vulnerability.

Reaching the conclusion that the structural elements are not capable of stably penetrating the inelastic range, nor can they dissipate energy. The Human Settlement La Florida – Carmen Alto – Ayacucho, mostly presents homes with a High level of vulnerability.

Keywords: Vulnerability, buildings, risk, seismic analysis

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Desde hace muchos años la población del Perú viene creciendo rápidamente y con esto la construcción de viviendas a lo largo de todo el país. Desde siempre las viviendas autoconstruidas han sido un peligro para los pobladores peruanos ya que han sido construidas sin una supervisión técnica, por ende, su edificación las hace vulnerables a cualquier influencia siniestra espantosa y como se tiene conocimiento, el país se encuentra en una zona donde los eventos sísmicos son muy frecuentes y en consecuencia el nivel de vulnerabilidad en el país es alto. El Instituto Geofísico Del Perú (IGP), es el ente encargado de averiguar, vigilar y engendrar entendimiento hacia el área de la geofísica, con el fin de precaver y disminuir el impacto violento de los peligros naturales ocurridos en la nación, a lo largo del tiempo el Perú es uno de los países donde los eventos sísmicos se han dado con mayor continuidad, especialmente en la sierra peruana por ello, el presente trabajo buscará evaluar la vulnerabilidad sísmica de las casas edificadas informalmente, habiendo escogido para el estudio, el Asentamiento Humano La Florida – Carmen Alto - Ayacucho. Hoy por hoy la totalidad de los domicilios son formados por medio de albañilería confinada, éste es el sistema más empleado para edificar casas en el país, por ende, las viviendas que se crean sin un sustento técnico, son las más expuestas a presentar errores estructurales como no estructurales y debido a esta razón genera que el domicilio frente a un suceso sísmico sea un gran riesgo a los propios moradores como también a los moradores aledaños. Referido al nivel local, hay muchas viviendas que fueron construidas sin un sustento técnico en el Asentamiento Humano La Florida – Carmen Alto - Ayacucho, ya sea por el bajo recurso económico o porque quisieron construir por sus propios medios o con el sostén de un maestro albañil, el cual carece de conocimiento técnico en el proceso de construcción. A todo esto, nos motiva a plantearnos el problema

¿cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas de manera informal en el Asentamiento Humano La Florida – Carmen Alto – Ayacucho? A nivel teórico el Asentamiento Humano La Florida – Carmen Alto - Ayacucho actualmente cuenta con viviendas construidas por los moradores de dicho lugar, tal así que no tuvieron una enseñanza o seguimiento de un experto en la materia.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se evaluará la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas durante una evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, en asentamientos humanos en Florida, Carmen Alto, Ayacucho, 2022?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿De qué manera es el sistema estructural de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022?

¿De qué manera la configuración estructural determinará la “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”

¿Cómo determinará el análisis de anomalías de altura y planta “Evaluación Estructural para Determinar Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Autoconstruidas, Asentamiento Humano Florida, Carmen Alto, Ayacucho, ¿2022”?

¿Cómo afecta el estado de conservación de las viviendas autoconstruidas en La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022 a la vulnerabilidad sísmica?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÒRICA

La investigación es extremadamente importante, por eso es importante evaluar las estructuras de vivienda autoconstruidas en la “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”, donde se analiza la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes. Este tipo de investigación está encaminada a reducir la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas que no cumplen con las normas técnicas del Perú, y mediante el uso de materiales adecuados, con asesoría de profesionales capacitados durante la construcción, que ayudaran a reducir la vulnerabilidad a los terremotos.

1.3.2 JUSTIFICACIÓN PRÀCTICA

En cuanto al objetivo del estudio, sus resultados nos permitirán encontrar una respuesta definitiva, y el tipo de estudio o método nos permitirá evaluar estructuras y determinar la vulnerabilidad sísmica.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la estructura para determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

Determine cómo el sistema estructural de las viviendas autoconstruidas reduce la vulnerabilidad sísmica de los edificios residenciales en Florida Carmen Alto, ubicada en Ayacucho.

Determinar la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”, para el hoyo sísmico.

Determinación analítica de anomalías arbóreas y de altura en viviendas autoconstruidas para minimizar daño sísmico en asentamientos humanos en La Florida, Carmen Alto, Ayacucho, 2022.

Evaluación del estado de conservación de viviendas autoconstruidas para reducir la vulnerabilidad sísmica del asentamiento humano Carmen Alto en Ayacucho al 2022.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. HIPÒTESIS GENERAL

La evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas si determina la vulnerabilidad sísmica alta en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

1.5.2. HIPÒTESIS ESPECÌFICAS

El sistema estructural si disminuye en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

La configuración estructural determina la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

Analizar anomalía de planta y altura si determina vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022”

Estado de conservación reduce vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

1.5.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

- Variable Independiente: Evaluación Estructural
- Variable Dependiente: Vulnerabilidad Sísmica

1.5.4. OPERACIONALIZACIÓN VARIABLES

La manipulación es un procedimiento que nos permite medir un concepto con métricas observables, donde deben existir relaciones para formar esta tabla en la que se medirán y analizarán las variables.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO FILOSÓFICO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizará a través del método Cuantitativo para tener una idea del fenómeno que necesitas saber, cómo son sus principios e incluir todo lo relacionado y esquematizar a su alrededor para recopilar y analizar todo el contexto para responder a las preguntas del problema, también ayuda a comparar la validez de las hipótesis (Valderrama, 2013, p.106). donde se efectúa una encuesta a los beneficiarios del proyecto a fin de establecer su situación antes y después de su ejecución, determinado el cambio neto en los indicadores de impacto. Para el efecto, se usó el método cuantitativo.

El método cuantitativo significa mucho más que una técnica específica para la recolección de datos. Resulta más adecuadamente conceptualizada como paradigma. Un paradigma, tal como lo definió Kuhn, citado por Cook y Reinhardt (2000), es un conjunto de suposiciones interrelacionadas respecto al mundo social que proporciona un marco filosófico para el estudio organizados de este mundo.

Cada paradigma pretende transmitir la información que obtiene a través de un sistema de anotaciones escritas. Los investigadores cuantitativos tienden a traducir en números sus observaciones. Se asignan valores numéricos a las observaciones contando y midiendo.

Con mucha frecuencia, el investigador que sigue el paradigma cuantitativo se interesa por descubrir, verificar o identificar relaciones causales entre conceptos que proceden de un esquema teórico previo. Le atañe la asignación de los sujetos y, por lo general, se esfuerza por emplear la asignación aleatoria u otras técnicas de muestreo con objeto de minimizar el efecto de las variables presentes que podrían influir en los resultados de la investigación. Con frecuencia se emplea un grupo de control con el fin de evaluar el impacto de la no intervención. Los datos son recogidos a través de procedimientos aceptados tales como cuestionarios y

entrevistas estructuradas y concebidas para captar las respuestas de los sujetos a preguntas prefijadas con opciones establecidas de respuesta. Para analizar la información se emplean procedimientos estadísticos de diversa complejidad.

En suma, el paradigma cuantitativo emplea un modelo cerrado, de razonamiento lógico-deductivo desde la teoría a las proposiciones, la formación de concepto, la definición operacional, la medición de las definiciones operacionales, la recogida de datos, la comprobación de hipótesis y el análisis. El paradigma cualitativo constituye un intercambio dinámico entre la teoría, los conceptos y los datos con retroinformación y modificaciones constantes de la teoría y de los conceptos, basándose en los datos obtenidos. Este nuevo y perfeccionado marco de explicación proporciona una orientación respecto del lugar en donde han de ser obtenidos los datos adicionales. Se halla caracterizado por una preocupación por el descubrimiento de la teoría más que por el de su comprobación.

De lo expuesto se sostiene que el método cuantitativo tiene un fundamento epistemológico positivo lógico.

No obstante, lo expuesto, y de acuerdo con Pérez Tamayo (2000), no hay evidencias claras y precisas que Newton, Galileo, Descartes, Locke, entre otros, muestren que sus descubrimientos coincidan con la descripción que ellos mismos hicieron del método que siguieron.

2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El sismo no depende de las edificaciones nuevas o antiguas, es decir, impacta sobre todas ellas, por lo que su origen en un sismo se debe a los movimientos tectónicos producidos por el realineamiento de placas o por movimientos volcánicos. Es un fenómeno complejo, errático, aleatorio e impredecible, aunque poco a poco vamos conociendo y enumerando las zonas de riesgo. Y necesariamente hay que afrontarlo desde el punto de vista de la

probabilidad y la estadística. En primer lugar, cuando medimos los terremotos, existen básicamente 2 escalas que son magnitud completamente diferente, la primera es la escala de Richter, que es un indicador de cuanta energía libera un terremoto hasta 10 grados, por otro lado, tenemos la escala macro sísmica europea con 12° y su función es clasificar terremotos de acuerdo al impacto que produce. El segundo tiene la ventaja de incluir en esta clasificación otra clasificación de tipos de edificación, construcciones, hormigón, acero y por posibles daños. (Anonimo, 2018)

2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Entre 1900 y 2016, China (156), Irán (106), Turquía (77) y Taiwán (14) se registraron como los 10 países con más terremotos, mientras que varios países experimentaron la mayor cantidad de terremotos, los otros son Taiwán (14), Rusia (10) y Nueva Zelanda (9). Sin embargo, Japón, un país que ha experimentado 61 terremotos, es el país que más sufrió en el proceso de reconstrucción debido a la pérdida de viviendas e infraestructura, tsunamis y cambios geográficos, lo que generó un costo de \$ 319,21 mil millones. (Raedle, 2017)



Ilustración 1: Impacto económico de los terremotos

Los países que rodean el Océano Pacífico, precisamente en este momento hay interacción entre varias placas tectónicas, cuando la colisión produce una gran liberación de energía, esa es la causa de varios terremotos. Ha habido terremotos entre 2000 y 2019, de los cuales los siguientes terremotos. Detalles de mayor a menor intensidad: Por un lado, está Chile (8,8 grados más crítico en el año 2010 y magnitud 8,2 en el 2014), Perú (magnitud 8 en el 2019 y magnitud 8 en el 2007) y Haití (8ª intensidad en el 2010). En cambio, la región ecuatorial (7,8 grados en el 2016), Chile (magnitud 7,7 en el 2005 y magnitud 7,7 en el 2007), Venezuela (magnitud 7,7 en el 2017), El Salvador (magnitud 7,6 en el 2001), México (magnitud 7,6 en el 2003), Costa Rica (magnitud 7,6 en el 2012), México (7.1 escala Richter en el 2005), México (7.1 Richter en el 2017), Finalmente Costa Rica (intensidad 6,2 en el 2009) y Colombia (intensidad 6 en el 2008). (Chen, 2021)

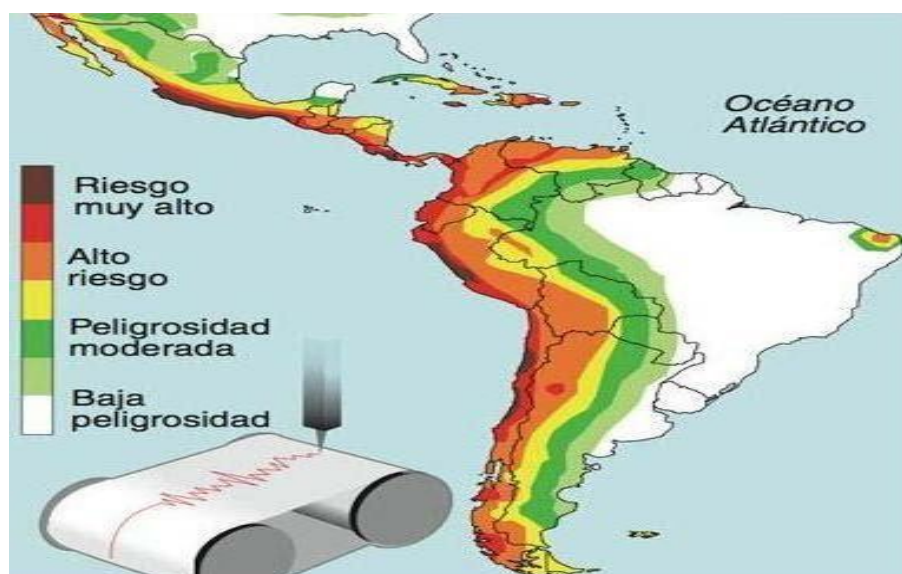


Ilustración 2: Riesgo sísmico en América latina

En el pináculo del Perú se encuentra el Cinturón de Fuego del Pacífico por lo que tenemos una alta frecuencia sísmica. La tectónica de placas ocurre en esta área. Siguiendo esta línea, el gran terremoto peruano ocurrió en 1970 en Yungay tiene una duración de 45 segundos, en 2007 en Ica fue 10 segundos y finalmente el año pasado 2019 en Loreto duro 127 segundos. Y todo esto conduce a la muerte, lesiones y daños a nuestra infraestructura epicentro

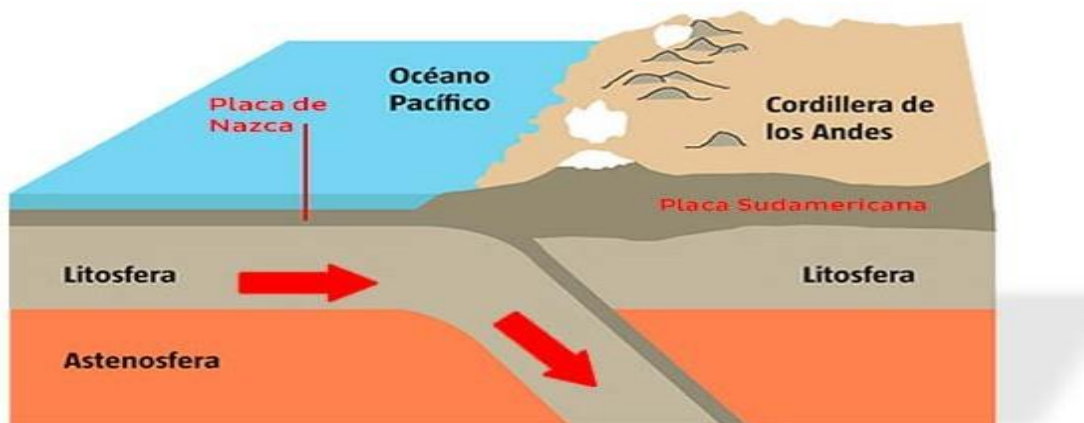


Ilustración 3: Gráfico sobre la tectónica de las placas

“3 de cada 4 casas que se construyen en el país son extraoficiales, incluso la (Asociación Peruana de Bienes Raíces, 2019) advierte que el 80% de las casas en el Perú son construidas por los propios dueños sin ayuda de expertos. (Andina, 2018) A pesar de las acciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para reducir el déficit habitacional, aún queda un largo camino por recorrer para que la vivienda informal deje de crecer. Asimismo, se ha comprobado en la práctica que muy pocos municipios son los que implementan sus planes urbanísticos. Quien supervisa la implementación, cambia de autoridad, ingresan nuevas agencias y desconoce estos estudios. Esto es lo que ha pasado en muchos años.

A nivel local, la “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano la Florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”, Sus casas están hechas de materiales de alta calidad y son objeto de esta investigación, ya que están en el anillo de fuego y son muy vulnerables. La gente está acostumbrada a invadir la tierra porque el gobierno local la legalizará más tarde. Las leyes orgánicas de las ciudades y gobiernos regionales contienen las herramientas de planificación que cada organismo debe implementar.

Para describir el hecho problemático se tuvo en cuenta el diagnóstico, el control y la previsión. Durante el diagnóstico se identificaron 3 tipos de vivienda: vivienda precaria, periodo de fases de transición y consolidación, cada una de las cuales se explica a continuación.



Ilustración 4: Vivienda precaria A.H la florida



Ilustración 5: Vivienda precaria A.H la florida
Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la imagen, se trata de casas de barro, de ladrillo cocido que son sensible a terremotos y en el Perú existen más de 10 millones de estas casas. Asimismo, se puede apreciar que no cuenta con suministro de agua, desagüe, iluminación, techo y no tienen ventanas. Al final, el dueño de esta casa es una persona de pocos recursos.



Ilustración 6: Fase de transformación A.H la florida
Fuente: Propia

Como se puede ver en la foto, es una casa terminada, con agua, desagüe y electricidad, con puertas y ventanas y el dueño de esta casa tiene al menos un salario más alto. Una vez confirmado el diagnóstico, se procede con el pronóstico ante posibles terremotos, los hábitats insalubres y los hábitats variables sufrirán daños que podrían afectar a los ocupantes de la vivienda.

En términos de control predictivo, evaluaremos las viviendas que son asentamientos humanos para que los propietarios sepan qué cambios urgentes se deben realizar en su vivienda para que no tengan problemas futuros.

Por otro lado, debido a que las personas ignoran las normas nacionales de construcción para construir casas, cometen muchos errores por no contar con mano de obra calificada, por lo que las casas no tienen durabilidad en el tiempo.

Y es así que las personas de esta zona, viven en condiciones precarias las cuales corren el riesgo de ver derrumbarse sus casas, en cualquier momento ya que el elemento estructural

y su calidad de vida no está garantizada.

Así mismo, los propietarios construyen todo el porcentaje de su área, por lo que no hay intrusión de luz y ventilación del ambiente, los cuales Pueden contraer enfermedades respiratorias.

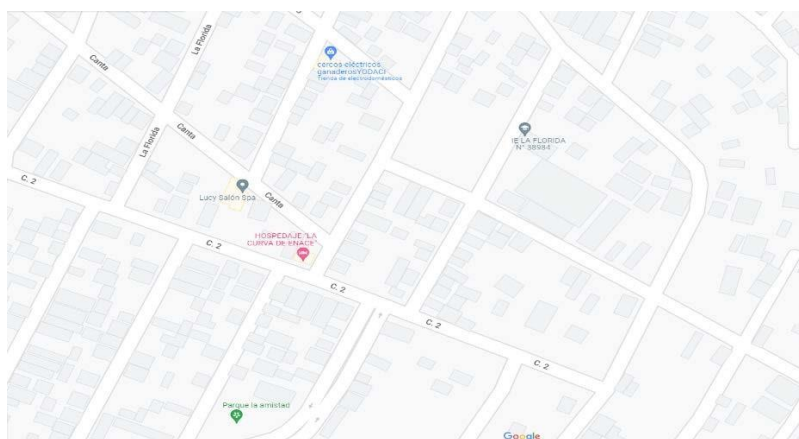


Ilustración 7 Ubicación del A.H la florida

(Arriola, 2016) en su artículo científico, “Importancia de la vulnerabilidad estructural de las viviendas unifamiliares en riesgo urbano”. Modelo de aprendizaje para la ciudad de Managua, Nicaragua. El objetivo es determinar qué es un déficit habitacional por riesgo sísmico o urbanístico.

La conclusión es que la vulnerabilidad estructural de la vivienda al riesgo urbano dependerá del riesgo sísmico por diseño, el cual debe ser monitoreado esencialmente por las empresas constructoras, los representantes de los desarrolladores y el gobierno de Nicaragua. Con el tiempo, se debe considerar el aumento de la población, el diseño de medidas de mitigación y prevención, el sistema estructural (opción ideal).

(Hernández, Corona, & Hernández, 2018) en su artículo científico titulado: "Análisis de integridad estructural de un puente por carga sísmica lateral". El objetivo es analizar las condiciones y características del diseño y comportamiento de estructuras tipo puente, consideradas esenciales por su excelencia en la seguridad del transporte, entrega, viajes y en

general, es crear condiciones favorables para las personas. Concluyó que 45 estructuras lineales fueron dañadas por el cataclismo y estaban al borde del colapso.

(Medina & Placencia, 2017) según su trabajo de investigación titulado: "Reducción de la vulnerabilidad de las estructuras críticas de hormigón armado: Los hospitales están ubicados en una zona de alto riesgo sísmico en Ecuador". La finalidad fue analizar la influencia de la mampostería en el comportamiento inelástico de hospitales de pórtico y estructura dual. Llegó a la conclusión de que el sistema de estructura dual era la mejor solución, ya que redujo en gran medida el impacto negativo de la estructura del arco en la situación presentada en la topografía del terraplén. Los cálculos mejoran mucho el desempeño de la estructura y las dimensiones de la columna, resultando en una reducción del 58.67% del sistema en el pórtico y del 43.75% en la viga, ayudando a modelar en el software etabs, comparar presupuestos de materiales también implementados donde se encuentra la estructura del sistema 0,18 más pequeño que el sistema arcade.

(Morejón, Leyva, & Arco, 2017) su investigación de título: "Evaluación de la seguridad estructural de edificaciones posterremotos". El propósito es establecer un método de evaluación estructural sensible. La conclusión propone una metodología con un proceso de evaluación de la seguridad para la resistencia sísmica de las estructuras después de un sismo de mediana y gran magnitud. Se identifican los niveles de evaluación y, con el tiempo correspondiente, una clasificación de seguridad del edificio, que describe daños estructurales, no estructurales, derrames tóxicos o químicos, y una lista de verificación rápida del edificio a la que se dirige el desastre del terremoto, evaluar la propiedad para la seguridad de todos, tanto dentro como alrededor; los responsables del trabajo restante deben ser realizados por profesionales de la construcción.

(Valbuena, García, Granados, 2017) el trabajo fue "Métodos de monitoreo estructural y patológico de casas propensas a deslizamientos". La meta es evaluar, en un plazo de cuatro meses, viviendas en la zona de laderas, en Bogotá, con índice de daño. Se concluyó que el daño principal se debió a efectos desconocidos de las actividades de construcción. Se ha

determinado que la mayor tasa de deterioro se produce en la mampostería autoconstruida no reforzada en un tiempo muy corto en comparación con otros sistemas estructurales.

2.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

(Arévalo, 2020) en su tesis titulada:

“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas bajo el Reglamento Nacional de Edificación en A.H. la Gran Carmen Floreciente.” El propósito de la vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas de manera irresponsable en A.H. florida, para desarrollar paneles de encuesta acompañados de tablas de reporte y ópticacuantitativa a través del modelado de eventos sísmicos a través de un software, de acuerdo a lainformación recabada de las viviendas estudiadas. Por lo tanto, la investigación se realiza en teoría y en el campo. El estudio de campo incluyó una encuesta de casas autoconstruidas seleccionadas al azar. Del mismo modo, la fijación teórica supera la construcción de cuestionarios y boletines configurados en una hoja de MS Excel y la modelación de 07 viviendas seleccionadas para estudio, en el programa informático Etabs 2016. En resumen, según análisis sísmico de datos y comportamiento vulnerable de casas autoconstruidas, el resultado son todas las edificaciones que colapsan ante un evento sísmico severo, por lo que el riesgo sísmico es muy alto y se determinan valores de desplazamiento residual, en base a los parámetros de diseño del método estático.

(Herrera, 2014) en su tesis titulado: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del casco urbano de Namballe -San Ignacio — Cajamarca”. La tesis tiene que examinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas unifamiliares autoconstruidas en el área metropolitana de Namballe. El Propósito específico, es documentar los tipos de materiales con los que están hechos, el estado de conservación de estructuras y paredes y la edad de las casas en la comuna de Namballe. Determinación de parámetros sísmicos y vulnerabilidad de viviendas autoconstruidas en el área urbana de Namballe. Este método es una descripción horizontal no empírica. El análisis estadístico se realizó utilizando un software de manejo y procesamiento de datos recolectados en el campo de investigación de vivienda autoconstruida y elaborado por el INDECI, con el único propósito de obtener el grado de vulnerabilidad al daño sísmico de las viviendas autoconstruidas en la zona. La conclusión es que el estudio muestra que 25,81 viviendas tienen vulnerabilidad muy alta, 41,93% tienen nivel de vulnerabilidad alto, 16,13% tienen nivel de vulnerabilidad medio y bajo debido a que la casa no está construida sin daños, orientación técnica y sin pruebas mínimas de calidad. También cabe mencionar que gran parte de las casas están construidas con ladrillo cocido y mampostería. 48.39° las casas se construyen con ladrillos sin cocer, 48.39° se construyen con ladrillos limitados y 3.22° se construyen con ladrillos. El 64,52% de las viviendas no cuentan con direcciones técnicas adecuadas, es decir viviendas con alta vulnerabilidad, vulnerables a sismos de gran magnitud. En la evaluación de viviendas en el área metropolitana del condado de Namballe, se encontró que el 41,93% presentaba un alto grado de vulnerabilidad sísmica; Esto significa que en promedio 640 personas están en riesgo en caso de un gran terremoto.

(Ysla, 2018) en la tesis "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la zona asentamiento humano la florida". El objetivo fue determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas sin orientación técnica, sin planificación y sin pruebas mínimas de

calidad de asentamiento en Florida. El método utilizado es cuantitativo y el tipo de estudio es Aplicado, el tipo no es ensayado, esta técnica es una observación directa, así como una prueba de durómetro para medir la resistencia del concreto en partes estructurales de una casa. Resumen de las casas con un ángulo de $65,4^{\circ}$ tienen una vulnerabilidad sísmica moderada y las casas con un ángulo de $14,23^{\circ}$ son altamente vulnerables. Un total de 62,1 hogares no encontraron resistencia porque el N.T.P.

(Lauccata, 2013) en la tesis titulada: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”. Estas estructuras conducen a la adquisición de propiedades que son vulnerables en caso de un evento sísmico. El estudio tuvo como objetivo contribuir a disminuir la construcción de viviendas informales en la extensión del país, identificar los tipos de sistemas constructivos más utilizados en la construcción de viviendas irresponsables en Trujillo, elaborar fichas de observación y evaluar la condición de viviendas vulnerables en Trujillo y analizar los riesgos sísmicos de 30 viviendas construidas informalmente en Trujillo. El método utilizado en el estudio se basa en la recopilación de datos precisos sobre la vivienda, demarcación del área de trabajo, láminas o pliegos y levantamiento topográfico, para finalmente procesar los datos reales recolectados y analizarlos en campo. Para concluir; Las vulnerabilidades a menudo son causadas por el uso de materiales de construcción sin la dirección técnica de personas calificadas, y no se recomiendan los trabajadores calificados involucrados en la construcción.

(Orderique, 2019) en la tesis titulado: “Evaluación estructural aplicando el método de índices de vulnerabilidad I.E. Abraham Valdelomar”. El objetivo principal de este estudio es determinar el tipo de estructura, aplicando el método del índice de lesión en la I.E. Abraham Valdelomar. El método es un diseño descriptivo (no experimental) de la transacción o sección

transversal, la muestra es la organización de la IE. Abraham Valdelomar, las técnicas observacionales antes mencionadas, Estudios de mecánica de suelos para determinar la capacidad portante del suelo y ensayos de dureza para determinar la resistencia del hormigón en elementos estructurales existentes de la instalación. Las fichas de observación se procesan en la oficina utilizando el software Excel que permite la creación de tablas y gráficos para presentar los resultados e interpretar los datos obtenidos. Y para definir el comportamiento de las texturas se utiliza el software etabs 2016.

En resumen, la institución educativa “Abraham Valdelomar” se encuentra ubicada en un terreno de suelo compuesto por arcilla inorgánica de baja plasticidad con arena (CL) y concreto de calidad en el módulo 1 para realizar pruebas de calidad según lo exige el reglamento de construcción, mientras que los módulos 2, 3, 4, 5 son de mala calidad y no aportan eficazmente a las fuerzas que actúan sobre la estructura.

2.3. BASES TEÒRICAS

Evaluación Estructural

Para definir el concepto, Jácome sostiene:

La evaluación es el proceso de determinar la idoneidad de una estructura para el uso previsto después de realizar un análisis exhaustivo de los materiales existentes, pruebas de campo, condiciones y pruebas de tensión del material. (2016, p. 11)

Sistema estructural

Es el conjunto de elementos que componen la estructura, ya sea mampostería, alero, muros de carga. Clasificados por tipo de material según lo indicado en la NTE 0.30, tabla N°1.

Sistema Estructural	Coefficiente básico de Reducción Ro
Concreto reforzado	
Puerta	8
Doble	7
Muro - Carga	6
Pared flexible	4
Refuerzo	3
Madera	7

Tabla 1. Sistema estructural
Fuente: NTE 0.30 Tabla N°7

Columna

En términos generales, el soporte vertical, el calibre vertical es mucho más grande que el calibre horizontal, su función es soportar las fuerzas de compresión. (RNE, 2021, p. 371).

Haz

Elemento estructural en posición horizontal que trabaja sobre dos o más apoyos, sometido a flexión (RNE, 2021, p. 374).

losa

Puede ser ligero o completo, su función es transmitir carga viva o carga muerta a los pilares y vigas.

Muro

Puede ser de ladrillo o bloque de hormigón, aporta estabilidad y resistencia.

Configuración de textura

Configuración es “Dar cierta forma a algo”, en el sentido de que le da cierta forma a una casa y la estructura es resistente a eventos sísmicos. altura de la pared.

Entre dos elementos estructurales; está la longitud del muro que puede ser de ladrillo o bloque.

Espesor de pared

De la pared el tamaño más pequeño de la habitación.

Plantilla de plano de casa.

Un edificio debe construirse con paredes en ambas direcciones, perpendiculares entre sí. La vivienda debe tener una geometría simétrica regular. Una casa bien construida con buena simetría será más resistente a los efectos de los terremotos.

Se aconseja evitar la construcción de viviendas de forma alargada y estrecha, donde el largo de un lado es más de tres veces el ancho. La casa es geoméricamente irregular en los planos horizontal y vertical, provocando un mal comportamiento cuando se presenta movimiento sísmico. Las irregularidades geométricas de la casa facilitan la torsión del edificio y no ofrecen suficiente resistencia en caso de terremoto.

Densidad de la pared.

El comportamiento de muros con densidad para definir muros de conductos “X” o “Y” requiere refuerzo, según (R.N.E NTE E0.70, 2021)

$$\frac{\text{AreadeCortedelosMurosReforzados}}{\text{AreadelaplantaTípica}} = \frac{\sum L_i}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Fuente: Norma E0.70.21

Calcular el área requerida de Ar con el cálculo donde existe Ae, para determinar la correlación entre Ae/Ar (Laucata, 2013, p.48) para llegar a una conclusión.

Se tiene: $A_e/A_r \leq 0.80$ significa la densidad del muro de la edificación no es la adecuada.

Se tiene: $A_e/A_r \geq 1$ significa la densidad del muro en la edificación es la adecuada.

Se tiene: $0.8 < A_e/A_r < 1$ en este caso se hará un cálculo a mayor detalle de la sumatoria de fuerzas resistentes ($\Sigma V/R$), como el cálculo de la fuerza cortante actuante VE .

Fuente: Laucata, 2013.

Carga.

Las cargas son acciones que actúan sobre los distintos elementos estructurales que componen la estructura. (RNE, 2021, pág. 376)

Carga normal (C.M)

Es el peso total incluyendo todos los elementos, materiales de construcción, tiene un peso constante y puede cambiar con el tiempo. (RNE, 2021, pág. 376)

Carga Directa (C.V.)

Es el peso que varía con el número de habitantes (humanos, animales), objetos, equipos, muebles y objetos fácilmente movibles en el espacio. (RNE, 2021, pág. 376, 2021)

Análisis de desniveles y alturas de árboles.

El problema es que, es posible determinar la disminución de la fuerza sísmica, donde el valor de la altura debe encontrarse en dos direcciones.

Estudio de suelo.

Comprobar el Tamaño de las Partículas

El estudio utilizó como componente principal un tamiz con diferentes mallas enumeradas para determinar el diámetro del grano.

Clasificación de suelos (SUCS)

El estudio nos permitió conocer el tipo de suelo y antes hicimos un test de semillas.

Estructura horizontal

Esta es la forma que debe tener la base para juzgar si se deformará o no. Podemos obtener los datos del elemento de textura horizontalmente.

Estructura vertical

Es la elevación de la casa, podemos calcular si hay algún problema por la deformación de los pisos. Puede obtener datos de elementos estructurales en dirección vertical y características.

Estado de Conservación

La casa será observada y evaluada visualmente, si está construida en cualquier estado si es buena o mala. Si tiene algún daño estructural, como grietas que pueden aparecer con el tiempo por terremotos o por mala calidad de los materiales y la falta de compactación del suelo, pueden producir asentamientos. Con el paso de los años, los materiales se degradan y el propietario tiene que mantener o cuidar el edificio.

Es el tiempo transcurrido desde que se levantó el primer elemento estructural que formó la casa.

Falla estructural

Es la identificación de grietas o fisuras en la casa causadas por fuerzas externas o por reblandecimiento del suelo o por materiales ineficientes.

Errores de construcción de casas autoconstruidas

Factores económicos:

Este es uno de los factores que les impide construir sus casas con materiales de primera y en la mayoría de los casos, si no en todos, no cuentan con ayuda profesional.

Características del hardware:

Este es uno de los elementos vulnerables de la casa, pues los propietarios buscan lo barato, económico y no prestan atención a su seguridad en caso de un sismo.

La configuración arquitectónica no coincide:

Esto sucede más que todo cuando se construye empíricamente, es decir, con albañiles, no con arquitectos o ingenieros, y plantean cuestiones como secciones transversales, elevaciones y proporciones, entre otras cuestiones.

Agujero Sísmico

La vulnerabilidad se define como el grado de daño a los elementos estructurales y no estructurales de una vivienda, los cuales pueden ser considerados "más vulnerables" o "menos vulnerables" a los peligros del fenómeno sísmico. (Laucata, 2013).

Amenaza sísmica.

Fue creado por la Placa de Nazca bajo la colisión de la Placa Sudamericana. Provocando el colapso entre estas dos placas, creando así movimientos sísmicos que amenazan la vida.

Riesgo sísmico

Son causados por terremotos, pueden afectar la vida de las personas, edificios y estructuras, pueden acelerar el daño de las estructuras en el rango de las ondas sísmicas.

Casa Autoconstruida

Para comenzar el enfoque, es claro que la evaluación estructural implica realizar un análisis estructural previo a las cargas gravitatorias, sísmicas y de viento para determinar su condición actual.

Cualquier proyecto de construcción tiene impactos positivos y negativos, idealmente se debe maximizar el primero y minimizar el segundo. Según (Enshassi, Kochendoerfer, & Rizq, 2014) los impactos ambientales se dividen en tres:

- Impactos en ecosistemas, recursos naturales e impactos sociales.

Criterios para evaluar la vivienda

- Para Tacza, 2019) tiene los criterios:

Opuesto:

La gravedad de la vivienda debe equilibrarse de un lado de la casa no se hunda.
frecuente:

Esto es para evitar suelos débiles, cambios bruscos de rigidez, entradas y salidas grandes, etc.

Altura:

Para la construcción de un edificio, no solo es importante el factor altura; sino que, también se enfatizan otros factores como alto/ancho, altura de los pisos, materiales que intervienen en la construcción, sistema estructural, cantidad y volumen. asignación. (pág. 25)

Tamaño horizontal:

En edificios más grandes, la ocurrencia de estos esfuerzos es más probable y su impacto continuo en estas estructuras será mayor. Si en una estructura se aumenta en un piso la longitud del edificio, se considera que tiene un comportamiento rígido (muros horizontales), la rigidez puede no ser suficiente para redistribuir las cargas sísmicas.

CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló bajo el método Cuantitativo porque se quería tener una idea del fenómeno que necesitaba saber, cómo son sus principios e incluir todo lo relacionado yesquematzar a su alrededor para recopilar y analizar todo el contexto para responder a las preguntas del problema, también ayuda a comparar la validez de las hipótesis (Valderrama, 2013, p.106).

Se enfatizó que la situación aplicada cumple con el propósito básico de la resolución de problemas (Valderrama, 2013, p. 164).

Se aplicará la investigación existente, donde se utilice el conocimiento teórico de evaluación estructural y se traduzca en conocimiento práctico para resolver problemas o identificar condiciones vulnerables debido a la sismicidad previa a un evento sísmico. “El nivel de descripción, medición y descripción de las características de un evento o fenómeno” (Valderrama, 2013, p. 168).

Busca detallar los atributos, características, perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno analizado. A este se le llama estudio retrospectivo porque se hará con la realidad, las observaciones y análisis deben ser realizados por el investigador en su medio natural, describir los eventos y poder predecir los eventos adversos que puedan seguir (Valderrama, 2013, p. .178).

3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

“Son factores o individuos para los que se consideran determinados criterios de inclusión para su posterior muestreo” (Valderrama, 2013, p. 183).

La población estará constituida por el asentamiento humano “La Florida – Carmen Alto – Ayacucho – 2022”

3.3. TAMAÑO DE MUESTRA

RELOJ

(Hernández S. F., 2014, pp. 115), señala que “Estos trabajos de muestreo no probabilístico, también llamado muestreo directo, se consideran como un método distinto de la singularidad de la investigación, porque no se considera una regla estadística”.

Cabe señalar que el trabajo analizará 40 viviendas, cuya muestra fue revisada y estas son viviendas autoconstruidas con mayor daño estructural, en asentamientos humanos. La Florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”.

LISTA	DIRECCIONES	NIVEL DEL SUELO
1	Mz E Lote 1	1
2	Mz E Lote 4	2
3	Mz F Lote 3	2
4	Mz F Lote 4	3
5	Mz F Lote 5	4
6	Mz F Lote 6	2
7	Mz F Lote 7	2
8	Mz F Lote 8	2
9	Mz F Lote 9	4
10	Mz F Lote 10	3
11	Mz F Lote 11	1
12	Mz F Lote 12	1
13	Mz F Lote 13	1
14	Mz F Lote 14	2

15	Mz F Lote 15	2
16	Mz F Lote 16	1
17	Mz F Lote 17	1
18	Mz F Lote 18	1
19	Mz F Lote 19	4
20	Mz F Lote 20	1
21	Mz H Lote 1	1
22	Mz H Lote 2	3
23	Mz H Lote 3	1
24	Mz H Lote 4	1
25	Mz H Lote 5	2
26	Mz H Lote 6	2
27	Mz H Lote 7	2
28	Mz H Lote 8	2
29	Mz H Lote 9	2
30	Mz H Lote 10	3
31	Mz C Lote 6	3
32	Mz C Lote 7	1
33	Mz C Lote 8	1
34	Mz C Lote 9	1
35	Mz C Lote 10	2
36	Mz C Lote 11	3
37	Mz C Lote 12	4
38	Mz C Lote 13	2
39	Mz C Lote 14	1
40	Mz C Lote 15	1

Tabla 2. Dirección de las viviendas-A.H La Florida

3.4. SELECCIÓN DE MUESTRA

El muestreo no probabilístico es la ventaja que tiene el investigador de elegir convenientemente desde el punto de vista que su idoneidad puede o no ser adecuado para él, el tipo es muestreo por cuotas porque incluye un grupo de características, puntos o características específicas (Valderrama, 2013, p.1934).

En el Asentamiento Humano La Florida - Municipio Carmen Alto - Ayacucho, se seleccionaron 3 viviendas importantes, identificadas por panel de observación para las cuales se realizará un diagnóstico estructural. (ANEXO N°5;6;7;8;9;10)

LISTA	DIRECCIONES	Niveles de pisos
1	Mz F Lote 8	2
2	Mz F Lote 19	4
3	Mz H Lote 1	1

Tabla 3 Descripción de niveles de las viviendas

3.5. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“La técnica utilizada es uno de los medios utilizados para recolectar la información necesaria para la realización del proyecto de investigación, donde se debe especificar los criterios a utilizar, tales como grabación, entrevistas o documentos” (Llamccaya, 2018, p. 24).

Donde se analizará esta técnica de levantamiento por observación directa con visita y examen de las viviendas autoconstruidas del asentamiento humano en La Florida, utilizando fichas de observación validadas por los peritos de 3 ingenieros civiles universitarios, con el objetivo de visualizar los elementos estructurales. de la casa existente. Las técnicas son las

siguientes: Bibliografía, Selección del Área de Investigación, Formato de Revisión Estructurada. (Anexo 3 y 4)

Directorio de compilación:

Este paso consiste en recopilar información con los sujetos relevantes para la investigación teniendo en cuenta las variables estudiadas (Evaluación Estructural y Vulnerabilidad Sísmica). Información sobre A.H La Florida Carmen Alto Huamanga Ayacucho, información recopilada de la biblioteca de la Universidad Peruana del centro, sitios web de confianza y R.N.E e INDECI.

El área de estudio para el levantamiento ha sido seleccionada como viviendas ubicadas en A. Asentamiento Humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022” las cuales son viviendas autoconstruidas.

Formato de evaluación de textura:

Luego de ubicar el área de estudio y previa coordinación con el propietario, se procedió a realizar la aplicación del instrumento de evaluación (entrevista y observación) en cada vivienda con la autorización del propietario. Algunos propietarios no confían en determinadas residencias, se ha explicado el porqué de este trabajo, dinamizando y por tanto aceptando que el propietario realice la valoración del lugar de su residencia.

Para evaluar la estructura de una casa independiente de 1 a 4 pisos, se utiliza un formato de mirador desarrollado en Microsoft Excel. Donde se describe el tamaño de los elementos estructurales de la casa autoconstruida a la que se tiene acceso; principalmente los factores involucrados, en este caso el tamaño de mi variable dependiente, el sistema estructural, la configuración de la estructura, el análisis de irregularidades en planta y altura, el estado de conservación.

Con el “panel de observación” se recogen datos para realizar la medida de carga de la casa de autoconstrucción y se comprueba el correspondiente análisis sísmico (estático) según norma E.30, para realizar un análisis lineal estático con el Programa de Computador ETABS V.16, se requiere el ingreso de datos e información descrita de acuerdo a las especificaciones y por ende la vulnerabilidad sísmica ante un evento sísmico.

NTP 339-181 ensayo de martillo no destructivo:

Este ensayo se realizará para obtener la resistencia a compresión de los elementos estructurales más relevantes de la vivienda. Esto se hará en 3 casas importantes de autoconstrucción para comprobar que se utilizan los materiales adecuados. (Ver Apéndice 12)

Medida de grano:

El estudio será elaborado de acuerdo a las normas técnicas peruanas (NTP 400.012.2013). Esto se confirmará por el tipo de piso que tenga y si están usando el material correcto en el piso.

(Ver Anexo N.º 11)

EXPERTOS	CIP	INSTRUMENTO 1
Samuel Ayala Tineo	70372	Válido
Teodoro Leandro Ceferno Linder	61785	Válido
Nelys Hernán Cerda Ayala	142044	Válido

Tabla 4. Validación de expertos

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TEMA

4.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo se verá el desarrollo obtenido de la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas que se encuestaron en el Asentamiento Humano la Florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”

Cabe señalar que los resultados de vulnerabilidad sísmica de los que se tiene conocimiento están elaborados teniendo en cuenta el método analítico, comportamiento, caracterización e identificación de la vulnerabilidad sísmica.

Sistema estructural:

El sistema estructural es casas autoconstruidas 1,2,3 idénticas.

Enumeración	Vivienda autoconstruida	Niveles de pisos	Sistema estructural
1	Mz F Lote 8	2	Refuerzo o obras limitadas
2	Mz F Lote 19	4	Refuerzo o obras limitadas
3	Mz H Lote 1	1	Albañilería armada o confinada

Tabla 5. Sistema estructural-muestreo
Fuente: Propia

Se realizó la prueba del f_c resistencia a la compresión del hormigón de elementos estructurales de tres viviendas autoconstruidas, datos según Tabla 6 fuerza compresiva.

VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	RESITENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)
Casa autoconstruida 1	186
Casa autoconstruida 1	209
Casa autoconstruida 1	250

**Tabla 6. Resistencia a la compresión (kg/cm²)
Fuente: Propia**

Descripción de las viviendas autoconstruidas:

Casa asentamiento humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”

1. , el sistema estructural es de mampostería de ladrillo; el cual se puede identificar visualmente por la fachada y con el permiso del propietario para ingresar a la casa y obtener los datos para la evaluación de la construcción.

De acuerdo con los resultados de la ficha de observación, 3 casas de autoconstrucción fueron construidas por un maestro de la zona, sin la dirección de un ingeniero constructor.

Las paredes son de ladrillo king kong, todo lo que conforma el perímetro del primer nivel, el segundo nivel es de ladrillo cascabel. Las partes interiores del primer y segundo piso están hechas de ladrillos de pandereta. Las columnas son rectangulares y las dimensiones son de 25 cm x 45 cm y las vigas en voladizo inclinado son de 25 x 50 cm. Techo de hierro corrugado liviano de 20cm de espesor.

Se realiza una prueba de durómetro en las vigas inclinadas de la casa para averiguarlo. La prueba del esclerómetro debe realizarse directamente sobre el elemento estructural y no sobre el grabado, por lo que el grabado debe ser recortado y retirado de la viga.

Se marca con un nivel y un cuadrado para el siguiente paso colocar el durómetro y se hacen 10 golpes sobre el elemento estructural para obtener los datos de resistencia, lo marcamos con un nivel y un cuadrado de figura.

La capacidad compresiva resultante es de 186 Kg/cm² (Anexo No. 18).



Fotografía 1. Evaluación Estructural
Fuente: Propia

Casa autoconstruida de asentamiento humano la florida Carmen alto, sistema de estructura es de mampostería de ladrillo, pared es de ladrillo king kong, todo alrededor, compartimentos internos son ladrillos sonajero vacíos. Las columnas son rectangulares y las dimensiones son de 30 cm x 30 cm y las vigas son de 25 cm x 50 cm. El techo es de losa aligerada de 20 cm de espesor.



**Fotografía 2. Vivienda 2- Prueba de esclerómetro en viga peraltada
Fuente: Propia**

La prueba del esclerómetro debe realizarse directamente sobre el elemento estructural y no sobre el grabado, por lo que el grabado debe ser recortado y retirado de la viga. Se marca con un nivel y una escuadra para el siguiente paso, martillar y realizar 10 golpes sobre el elemento estructural para obtener los datos de resistencia.

La capacidad de compresión alcanzada es de 209 Kg/cm² (Anexo 17). Puede ver que los materiales para crear el hormigón se han mezclado en las proporciones adecuadas para lograr una resistencia media, pero no es monolítico.



Fotografía 3. Prueba de esclerómetro en columna
Fuente: Propia

3. Casa de asentamiento humano autoconstruida La Florida Mz H lote 1, sistema de estructura de ladrillo, muro de ladrillo king kong, todo el perímetro, el interior es de ladrillo acampanado. Las columnas son rectangulares y miden 28 cm x 25 cm. La casa tiene un total de 8 columnas. El techo es de hierro corrugado ligero de 20 cm de espesor.

Fotografía 4. Vivienda



Fuente: Propia

La prueba del esclerómetro se realizó directamente sobre el elemento estructural y no sobre el grabado, por lo tanto, el grabado debe cortarse y retirarse del paquete.

Se marco con un nivel y un cuadrado para el siguiente paso, se aplasta y se hizo 10 trazos en el elemento de textura para obtener los datos de intensidad.

La capacidad compresiva resultante es de 250 Kg/cm² (Anexo N° 19). Podemos ver que los materiales para hacer el concreto se han utilizado en las proporciones adecuadas para que se pueda lograr la resistencia promedio.



Fotografía 5. Prueba de esclerómetro en columna
Fuente: Propia



Fotografía 6. Columna-Pulsación del esclerómetro
Fuente: Propia

Establecer estructura.

1. Casa autoconstruida 10 (A.H la florida Mz F, lote 8): Las mediciones se realizaron con cabrestante para obtener los datos de la tabla N°8. 7.

CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL				
Nivel	Descripción		Unidad	Cantidad
Piso 1	Muro	Altura	M	4.2
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	6
		Largo	M	12
Piso 2	Muro	Altura	M	2.8
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	6
		Largo	M	12

Fotografía 7. Vivienda 1- Datos de configuración estructural
Fuente: Propia

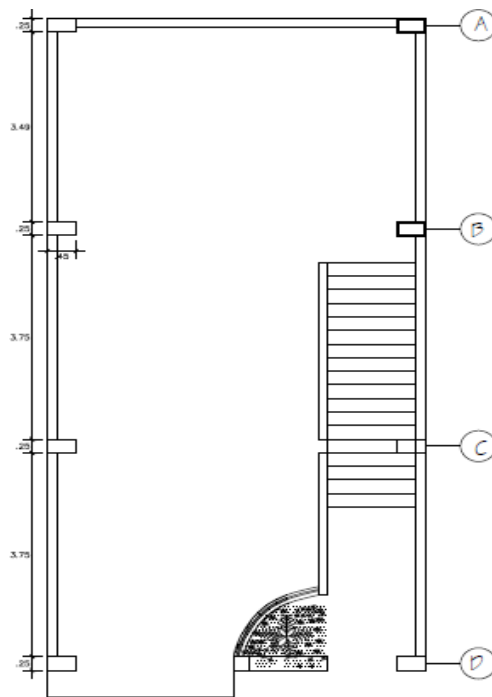


Ilustración 8. Esquema en planta vivienda autoconstruida 1
Fuente: Propia

2. Casa de autoconstrucción 2 (A.H la florida Mz F, lote 19):

Las mediciones se realizaron con cabrestante para obtener los datos de la tabla N°8.

CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL				
Nivel	Descripción		Unidad	Cantidad
Piso 1	Muro	Altura	M	4.2
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	5
		Largo	M	12
Piso 2	Muro	Altura	M	2.8
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	5
		Largo	M	12
Piso 3	Muro	Altura	M	2.8
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	5
		Largo	M	12
Piso 4	Muro	Altura	M	2.8
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho	M	12
		Largo	M	5

Tabla 7. Tabla de evaluación

Fuente: Propia

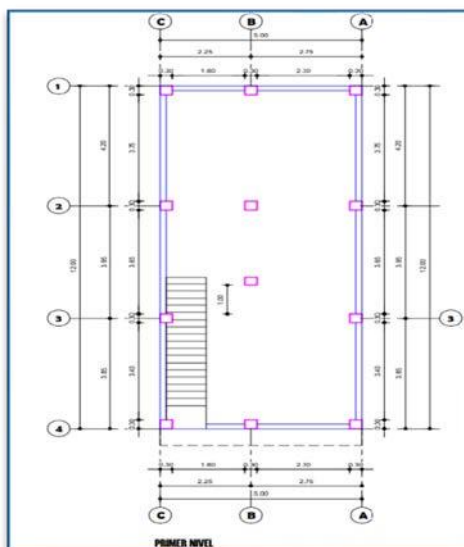


Ilustración 9. Esquema en planta vivienda autoconstruida 2

Fuente: Propia

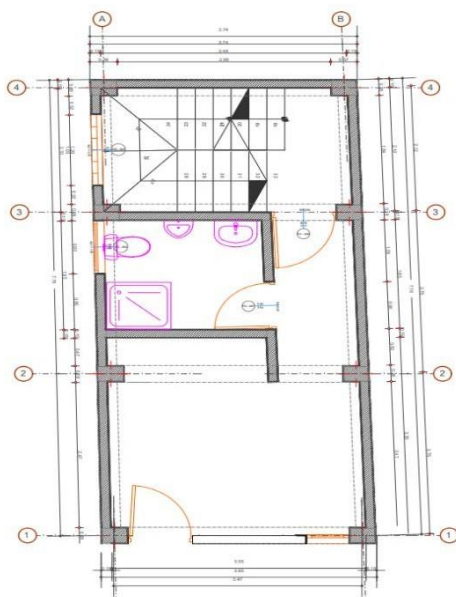
Casa de Autoconstrucción 3 (A.H La Florida Mz H, lote 1):

Las mediciones se realizaron con cabrestante para obtener los datos de la tabla N°9.

CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL				
Nivel	Descripción		Unidad	Cantidad
Piso 1	Muro	Altura	M	4.2
		Espesor	M	0.13
	Forma de planta de vivienda	Ancho eje 1-1	M	3.85
		Ancho eje 4-4	M	3.74
		Largo	M	7.76

Tabla 8. Vivienda 3- Datos de configuración estructural

Fuente: Propia



**Ilustración 10. Esquema en planta vivienda autoconstruida 3.
Fuente: Propia**

La consistencia de la pared se realiza con los datos de las tablas 7, 8 y 9 a lo largo de los ejes X e Y de las tres casas autoconstruidas realizadas con el tablero de observación.

Nos ayudó a determinar la vulnerabilidad sísmica de 3 casas.

Viviendas en estudio	La consistencia de la pared Ae/Ar paralelos a la fachada			La consistencia de la pared Ae/Ar perpendicular a la fachada		
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Adecuada	Aceptable	Inadecuada
Vivienda autoconstruida 1			X		X	
Vivienda autoconstruida 2			X	x		
Vivienda autoconstruida 3		x			x	
%	0%	33.33 %	66.67%	33.33 %	66.67 %	0%

**Tabla 9. Densidad de muros Ae/Ar
Fuente: Propia**

CAPÍTULO 5

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Resumen de los resultados de la tierra:

Para medir el tamaño en etabs, necesitábamos datos de los elementos del suelo, y se realizaron estudios granulares de tres casas autoconstruidas. que describimos en la tabla 10.

SUBSUELO	SUBSUELO- 1	SUBSUELO- 2	SUBSUELO- 3
Profundidad (m)	2	1.8	2
Humedad %	1.3	1.3	1.4
Arena %	100	100	100
Pasante N°200 %	7.8	1.2	3.7
Límite Plástico %	20	19	21
Índice Plástico %	NP	NP	NP
Clasificación SUCS	SP-SM	SP	SP

Tabla 10. Estudio de suelos

Adjunto las muestras a recoger en campo.

Cavar el suelo en un cuadrado con un tamaño de 0,80 m x 0,80 m, utilizando herramientas de azadón y pala. Para muestras del Pozo 1; 2 y 3. Previa autorización del propietario. Notamos que los 0.68m de altura se llenaron y profundizamos hasta llegar a 1.8m a 2m, separamos la muestra en una bolsa de unos 4 kg cada una.



Ilustración 11. Excavación para la muestra de suelos



Ilustración 12. Excavación para muestras de suelos

Se enviaron 3 muestras de suelo a los laboratorios de los Grupos M y V, para su análisis se verifico el tamaño del grano y encuentre L.P, I.P y AASTHO para determinar el suelo y podemos usar el coeficiente de tierra en la simulación de terremotos en estados.



Ilustración 13. Prueba de granulometría en laboratorio C-1, C-2, C-3

Resultado de la estructura de la casa autoconstruida.

POR TAMAÑO (NTP - E030)

● Peralte:

$$h = \left(\frac{1}{10} @ \frac{1}{12} \right) L$$

- Las vigas se dimensionan generalmente considerando un peralte del orden de 1/10 a 1/12 de la luz libre. Debe aclararse que esta altura incluye el espesor de la losa del techo o piso.

● Base:

$$b = (0.3 @ 0.5) h$$

- El extenso cambia de 0,3 a 0,5 veces la altura teniendo en cuenta el ancho mínimo de 25 cm para evitar el desorden del acero y la presencia de cangrejos.

Cambiar tamaño de columna:

Cuando las columnas están sujetas a cargas axiales y momentos de flexión, deben diseñarse teniendo en cuenta ambos efectos, tratando de evaluar qué efecto es más común en el diseño.

En base a todo lo indicado se puede recomendar el siguiente criterio de dimensionamiento:

◆ Columnas centradas:

$$A_{columna} = \frac{P_{servicio}}{0.45(f'c)}$$

◆ Columnas excéntricas y esquinadas:

$$A_{columna} = \frac{P_{servicio}}{0.35(f'c)}$$

Siendo:

$$P_{servicio} = P.A.N$$

Dónde:

P: peso estimado de acuerdo a la categoría estructural

A: área tributaria.

N: número de pisos de la edificación.

CATEGORÍA DE LA EDIFICACIÓN	PESO ESTIMADO (kg/m ²)
A	1500
B	1250
C	1000

Alternativamente, la siguiente expresión se puede usar para realizar el cambio de tamaño de columna.

Del hecho de que las columnas tienen que cambiar de tamaño debido a la deformación por cargas sísmicas, usando la siguiente expresión, para secciones cuadradas, estas secciones pueden ser reemplazadas por un rectángulo que tiene el mismo momento de inercia I , pero uno de los lados debe estar definido.

$$h = \left(\frac{V_s H_1^2}{n_c \gamma E_c} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Si se define "b", el peralte se encontrará con:

Siendo:

$$h = \left(\frac{V_s H_1^2}{n_c \gamma E_c b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Dónde:

Vs: Cortante por sismo

Z: Factor de zona

U: Factor de uso

C: Factor de amplificación sísmica

S: Factor de suelo

Pe: Peso de la edificación.

H1: Altura del primer nivel.

n_m : Número de placas.

γ : Deriva máxima de piso.

E_c : Módulo de elasticidad del concreto.

Nótese que para el cortante del suelo (cortador básico) Vs, no se utiliza el factor de reducción de la fuerza sísmica R, porque las columnas y los muros de carga deben escalarse por deformación y no por resistencia.

Materiales y elementos estructurales

Los materiales son principalmente hormigón armado en ambas direcciones, por lo que tienen las siguientes características:

Resistencia a compresión del concreto	:	$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Peso específico del concreto	:	$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$
Módulo de elasticidad del concreto	:	$E_c = 15000 \sqrt{f'_c} \text{ kg/cm}^2$

Inclinación del haz en dirección Y:

En la mayoría de las pautas de diseño sismorresistente, las vigas en esta dirección se denominan "sub-vigas" y establecen que sus dimensiones transversales deben ser más pequeñas que las de la viga principal. Sin embargo, en realidad hoy en día, el concepto de viga principal y viga auxiliar está desactualizado, ya que al excavar el terreno no es posible distinguir las direcciones principal y secundaria de la obra.

Por todo lo anterior, consideraremos las mismas dimensiones para ambas vigas en las direcciones "X" e "Y".

Columna:

Para el tamaño anterior de las columnas, utilizaremos la fórmula alternativa dada por la siguiente expresión

$$h = \left(\frac{V_s H_1^2}{n_c \gamma E_c b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$V_s = ZUCS(P_e)$$

Para que sean parámetros sísmicos, para la norma E.030-2021.

Z=0,25 (factor de área)

U=1.3 (centro comercial)

Para encontrar el coeficiente "C", primero debe calcular el período de vibración de la estructura utilizando la fórmula empírica dada en la norma E.030:

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

hn = altura del edificio en metros

CT = Dual, es decir, resistencia lateral proporcionada por el marco y el muro de carga

Definición de casos de carga activos:

Las cargas activas incluyen cargas regulares, operativas y sísmicas. Para lograrlo, se medirán las cargas que actúan sobre las losas livianas en cada nivel y se simularán las fuerzas sísmicas de entrada utilizando el pseudo espectro de diseño especificado en la norma de diseño resistente a terremotos E.030-2021.

Mida la carga que actúa sobre la placa de luz.

Para los primeros cuatro pisos del edificio:

$$\begin{aligned} CM &= 300(\text{peso propio}) + 100(\text{tabique móvil}) + 30(\text{techo plano}) + 100(\text{piso terminado}) \\ &= 530 \text{Kg/m}^2 \end{aligned}$$

$$CV = 500 \text{kg/m}$$

Para el último piso del edificio (techo)

$$CM = 300(\text{todavía}) + 30(\text{techo plano}) = 330 \text{kg/m}^2$$

$$HP = 100 \text{kg/m}^2$$

Medición de particiones atractivas sobre vigas:

Cabe señalar que las cargas que actúan sobre las vigas son deflectores desde el segundo piso hasta la parte superior, por lo que el peso del muro por metro lineal se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Observación: } \gamma_{\text{albañilería}} = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

En general, la altura es la típica desde el segundo hasta el último piso.

El caso del análisis sísmico dinámico

Para este caso, es necesario determinar la masa para cada fase y al mismo tiempo determinar el espectro de aceleración. Para calcular la masa de cada piso, mida la carga correspondiente a cada piso y divídala por la gravedad. En la mayoría de los casos, es tedioso hacer estos cálculos. El programa ETABS tiene una opción potente que nos ahorra tener que hacer esos cálculos para encontrar el volumen de cada planta, la distribución de carga.

Para asignar la gravedad, se seleccionan placas ligeras y se asignan las cargas correspondientes.

Distribución de cargas gravitatorias en la losa aligerada del edificio.

Asimismo, a la corriente en los haces periféricos se le sumó la carga por metro lineal.

Definición de combinación de cargas de acuerdo con la norma e.060 de concreto armado.

PARTE 1 - REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA	
9.2	RESISTENCIA REQUERIDA
9.2.1	La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo: $U = 1,4 CM + 1,7 CV \quad (9-1)$
9.2.2	Si en el diseño se tuviera que considerar cargas de viento (CVi), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo: $U = 1,25 (CM + CV \pm CVi) \quad (9-2)$ $U = 0,9 CM \pm 1,25 CVi \quad (9-3)$
9.2.3	Si en el diseño se tuviera que considerar cargas de sismo (CS), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo: $U = 1,25 (CM + CV) \pm CS \quad (9-4)$ $U = 0,9 CM \pm CS \quad (9-5)$
9.2.4	No será necesario considerar acciones de sismo y de viento simultáneamente.

Se Verificó la fuerza cortante inferior mínima:

La norma E.030-2016 establece:

Para cada dirección considerada en el análisis y el esfuerzo cortante en el primer entrepiso del edificio, donde no debe ser inferior a 80 a 1 del valor calculado del análisis estático, para estructuras normales, ni inferior al 90% para estructuras con textura irregular.

Por otro lado, los resultados del análisis dinámico deben enriquecerse con un factor de escala. Estos factores de escala se utilizarán para multiplicar los casos de carga del análisis espectral.

Cálculo del esfuerzo cortante basado en análisis estático:

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

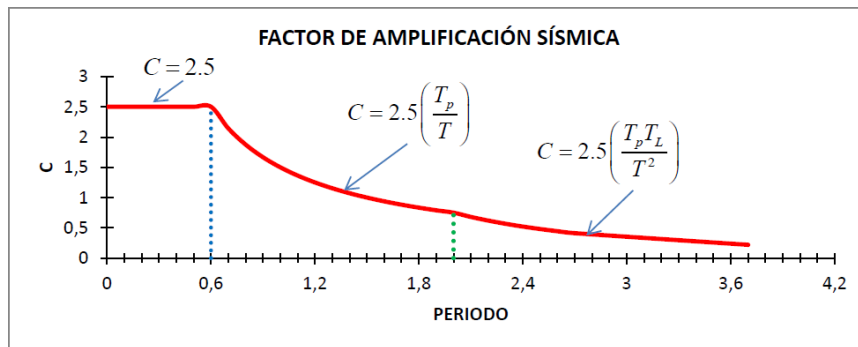
$$\frac{C}{R} \geq 0.125$$

Los parámetros sísmicos se conocen a partir del mensaje que provenga del sitio.

Las etapas para determinar la plataforma del coeficiente de ganancia sísmica son:

$T_p = 0.6s$ y $T_L = 2s$ (Se obtuvo para el perfil S2)

$$C = \begin{cases} 2.5 \leftrightarrow T < T_p \\ 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right) \leftrightarrow T_p < T < T_L \\ 2.5 \left(\frac{T_p T_L}{T^2} \right) \leftrightarrow T > T_L \end{cases}$$



Desplazamiento del centro de masa de cada edificio

En la siguiente tabla, mostramos los desplazamientos elásticos del centro de masa de cada piso del edificio.

Vivienda de autoconstrucción en las primeras 4 plantas.

El diseño estructural se ha realizado para conseguir el máximo efecto de la carga sobre cada elemento utilizando las combinaciones y fuerzas admisibles de R.N.E. Además, se ha seleccionado el valor máximo de las unidades de caso de carga indicado en el mismo. Se utilizó el programa informático ETABS, que permite trabajar con elementos tridimensionales

tipo marco, considerando también una opción de diafragma rígido para análisis estático y/o dinámico.

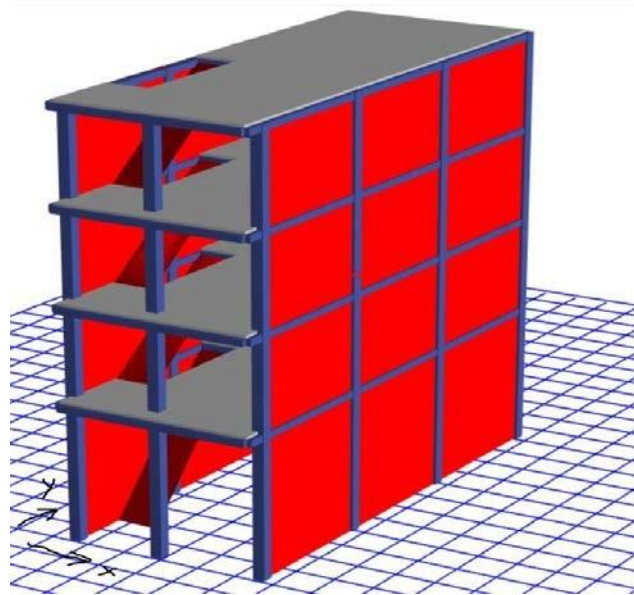


Ilustración 14. Modelamiento en Etabs vivienda autoconstruida 2

Z	0.45	FACTORES REDONDOS
U	1	COEFICIENTES UTILIZADOS
S	1.05	FACTORES AMPLIFICADORES DE LA TIERRA
Tn	0.6	FONDO DE ESCENARIO ANTIGUO
TL	2	MOVIMIENTO ETAPA DE INICIO Cte
R	7	COEF. REDUCIR LA ENFERMEDAD
g	9.81	ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

Tabla 11. Datos para simular en etabs

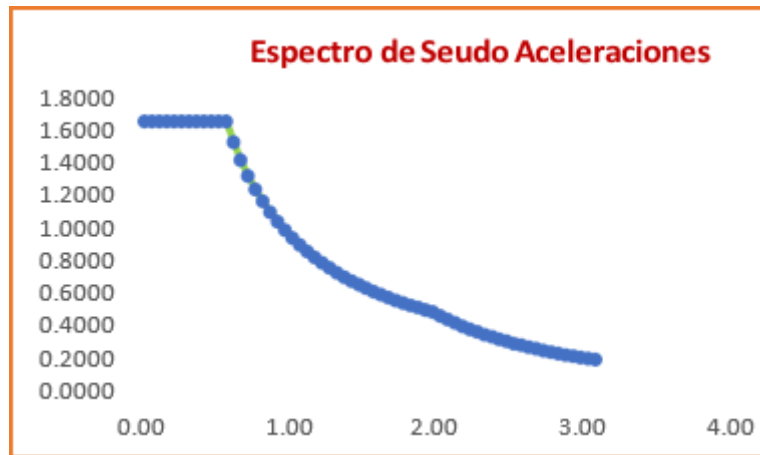


Tabla 12. Espectro de la aceleración-vivienda 2

Permitir el movimiento horizontal y controlar la distorsión de la historia

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Tabla 13. N°11 N.T.E 0.30

Story	Altura de Entrepiso	UX	UY	qineX	qineY	Deriva	Deriva
0		m	m	m	m	Direccion X	Direccion Y
Story4	2.8	0.017755	0.001839	0.09321375	0.00965475	0.0059	0.0005
Story3	2.8	0.01459	0.001575	0.0765975	0.00826875	0.0069	0.0007
Story2	2.8	0.01093	0.001188	0.0573825	0.006237	0.0082	0.0009
Story1	4.2	0.006536	0.000721	0.034314	0.00378525	0.0082	0.0009
Máx:		0.0082		0.0009			

Tabla 14. Desplazamiento de pisos-vivienda 2.

Fuente: Propio

La máxima deriva del entrepiso se presenta en el eje “x”, la cual es mayor a la máxima permitida por las normas técnicas peruanas. Por lo tanto, el diseño NO es correcto.

Se puede ver que la deriva máxima del piso alcanzada es 0.008, que es mayor que el nivel permitido del estándar para un edificio cerrado.

La 2da casa autoconstruida 02 pisos

Casa autoconstruida 1:

MZ F lote 8 Simulación en etabs.

Puede, considerar el estado de diafragma rígido en un análisis estático y/o animado.

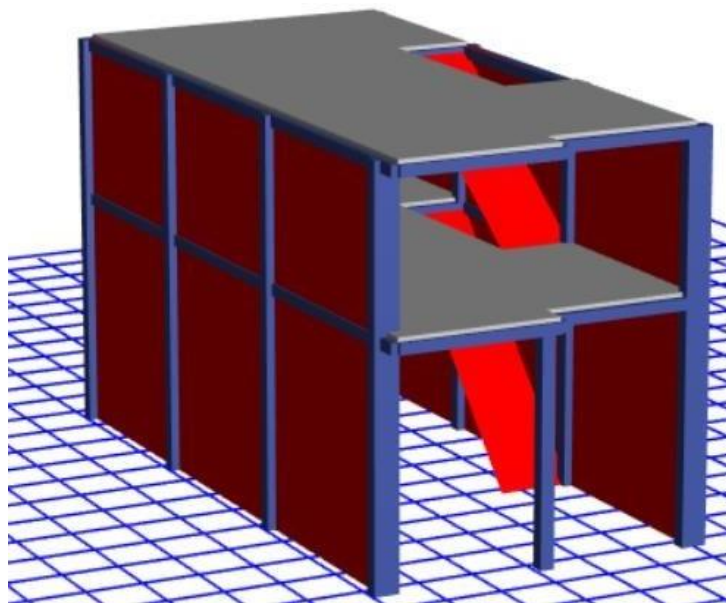


Ilustración 15. Modelamiento en Etabs de la vivienda autoconstruida 1

Z	0.45	FACTORES REDONDOS
U	1	FACTORES DE USO
S	1.05	FACTORES AMPLIFICADORES DE LA TIERRA
Tn	0.6	FONDO DE ESCENARIO ANTIGUO
TL	2	MOVIMIENTO ETAPA DE INICIO Cte
R	7	COEF. REDUCIR LA ENFERMEDAD
g	9.81	ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

Tabla 15. Datos para simulación en etapas vivienda 1.

Control de desplazamiento lateral permisible y de distorsión de entrepiso

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Tabla 16. N°11 N.T.E 0.30

Story	Altura de	UX	UY	GineX	Qine Y	Deriva	Deriva
0	Entrepiso	m	m	m	m	Direccion X	Direccion Y
Story2	2.8	0.00311	0.000468	0.0163275	0.002457	0.0018	0.0003
Story1	4.2	0.002146	0.000331	0.0112665	0.00173775	0.0090	0.0004
Máx:	0.0090	0.0004					

Tabla 17. Desplazamiento de piso vivienda autoconstruida 1

Fuente: Propio

La máxima deriva del entrepiso se presenta en el eje “x”, la cual es mayor a la máxima permitida por las normas técnicas peruanas. Por lo tanto, el diseño NO es correcto.

Como se puede observar, la máxima deriva de piso obtenida es de 0.009, la cual es mayor que el nivel permisible estándar para un edificio cerrado.

Tercera vivienda autoconstruida de 01 pisos

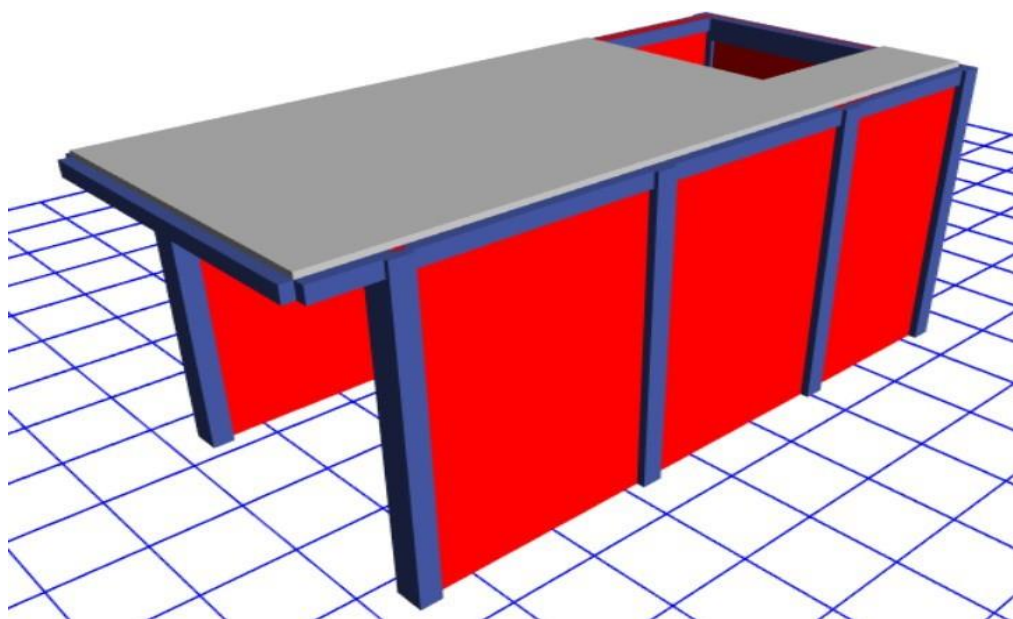


Ilustración 16. Modelamiento en Etabs- vivienda autoconstruida 3

Z	0.45	FACTORES REDONDOS
U	1	FACTORES DE USO
S	1.05	FACTORES AMPLIFICADORES DE LA TIERRA
Tn	0.6	FONDO DE ESCENARIO ANTIGUO
TL	2	MOVIMIENTO ETAPA DE INICIO Cte
R	7	COEF. REDUCIR LA ENFERMEDAD
g	9.81	ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

Tabla 18. Datos para simulación en etabs vivienda 3.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Tabla 19. N°11 N.T.E 0.30

Story	Altura de	UX	UY	qine X	qine Y	Deriva	Deriva
0	Entrepiso	m	m	m	m	Direccion X	Direccion Y
Story2	4.2	0.000941	0.000025	0.00494025	0.00013125	0.0012	0.0000
Máx:		0.0012	0.0000				

Tabla 20. Desplazamiento de piso de vivienda autoconstruida 3

Fuente: Propio

La máxima deriva del entrepiso se presenta en el eje “x”, la cual es menor a la máxima permitida por las normas técnicas peruanas. Por lo tanto, el diseño es correcto cuando se construye un piso, luego cuando se levantan más pisos, los pasillos y las molduras básicas comenzarán a fallar.

Como se puede observar, la máxima deriva de piso lograda es 0.0012 menor que el estándar permitido para un edificio cerrado, por lo que esto es correcto, todo porque el edificio aún tiene un solo piso.

Estado de conservación.

Con nuestro tablero de observación, describimos cuánto tiempo se construyó cada casa en la tabla número 21.

LISTA	DIRECCIONES	ANTIGÜEDADES
1	Mz F Lote 8	10
2	Mz F Lote 19	12
3	Mz H Lote 1	8

Tabla 21. Antigüedad de vivienda

Fuente: Propia

VIVIENDAS	DESCRIPCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO
Vivienda autoconstruida 1	¿En qué estado se encuentra la estructura?			X
	Las paredes están en buenas condiciones, sin defectos visibles.		X	
	Vivienda sin falla, pero en mal estado estructural		X	
	La pared tiene un pequeño defecto.		X	
	Las paredes tienen grietas moderadas y/o terremotos		X	
	Muros con fuerte degradación de sus componentes estructurales		X	
Vivienda autoconstruida 2	¿En qué estado se encuentra la estructura?		X	
	Las paredes están en buenas condiciones, sin defectos visibles.		X	
	Vivienda sin falla, pero en mal estado estructural		X	
	La pared tiene un pequeño defecto.		X	
	Las paredes tienen grietas moderadas y/o terremotos			X
	Muros con fuerte degradación de sus componentes estructurales		X	
Vivienda autoconstruida 3	¿En qué estado se encuentra la estructura?		X	
	Las paredes están en buenas condiciones, sin defectos visibles.			X
	Vivienda sin falla, pero en mal estado estructural		X	
	La pared tiene un pequeño defecto.		X	
	Las paredes tienen grietas moderadas y/o terremotos		X	
	Muros con fuerte degradación de sus componentes estructurales		X	
%	Porcentaje del estado de la vivienda en los estados	0%	83.33%	16.67%

Tabla 22. Resultado de estado de conservación en viviendas autoconstruidas.

En la Vivienda autoconstruida 1: Como se observa, las paredes del 1er piso presentan grietas pronunciadas, debido a la influencia de materiales inadecuados. Se observa



Ilustración 17. Casa 1- rajadura en muro
Fuente: Propio



Ilustración 18. Casa 1- rajadura en cielo raso del primer nivel.
Fuente: Propio

El estar de la casa, puede ver, hay una grieta, ya que es una zona con fondo de arena (anexo #15). Para la construcción, usaron tierra para rellenar, pero sin la compactación completa o el proceso convencional que debería haber sido en capas. Con el suelo inestable y

movimientos sísmicos, estas grietas aparecieron en el suelo, pulidas con aceite rojo. Las grietas tienen aberturas de 8 mm a 10 mm y tienen forma esférica.



Ilustración 19. Vivienda 1- rajaduras en piso del primer nivel
Fuente: Propia

En el área de depósito, la pared King Kong en el 1er piso aún no se ha curado y tiene una grieta de 1,5 m de largo.

La pared tiene burbujas porque cuando se colocan los ladrillos, no están usando el agua adecuada, sino que están contaminados con sal. Con el tiempo, brotó y apareció en la pared.



Ilustración 20. Vivienda 1-rajadura y eflorescencia en muro.
Fuente: Propia

El 2 piso de la casa, el prospecto muestra, en el momento de la construcción, en el momento del vertido del hormigón, la mezcla de hormigón preparada por los artesanos no se revolvió y la superficie de la losa era visible desde el exterior. ojo desnudo comienza a corroerse y debilitar la estructura con el tiempo.



Ilustración 21. Casa 1- armadura de hierro corrugado expuesto
Fuente: Propia

aLa cúpula de nivel 2, las columnas de hierro expuestas al sol y la lluvia pueden oxidarse con el tiempo.



Ilustración 22. Vivienda 1- mechas del fierro de las columnas
Fuente: Propia

Autoconstruido en casa 2:

Como se observa, las paredes del 1er piso presentan grietas pronunciadas, debido a la influencia de materiales inadecuados. Además, se observa.

Las columnas del primer nivel de la construcción no son monolíticas. Para lograr la altura hacer falta y unir la losa del segundo piso, completó el espacio libre con la laja King Kong.



Ilustración 23. Casa 2- vaciado de columna
Fuente: Propia

En el tercer piso, la columna mide 40 cm x 30 cm, pero en la parte inferior para completar los 40 cm de ancho, tienen ladrillos de 15 cm. La columna es del tamaño exacto del material y en la esquina se puede ver el hierro en contacto con los elementos.



Ilustración 24. Vivienda 2-columna expuesto el fierro y completado la dimensión con ladrillo
Fuente: Propia

La columna del 3er al 4to piso, podemos ver que no ha sido deslustrada, pero también vemos la conexión fría entre la columna y el hierro corrugado liviano. No utilizaron el epoxy adecuado para lograr la adhesión entre estos dos elementos estructurales.



Ilustración 25. Vivienda 2-Junta fría
Fuente: Propia

El 4 piso, las columnas están separadas, se da durante el proceso de construcción, el concreto no se vierte de manera uniforme, el concreto se perfora. El fabricante no conoce la técnica de aplicar la dosis equivocada.



Ilustración 26. Vivienda 2- Segregaciones en columnas
Fuente: Propio

El techo del 4to piso en la foto donde la tubería eléctrica está abierta, rota.

Ilustración 27. Vivienda 2- Segregaciones en columnas



Fuente: Propia

En la imagen del cuarto piso, se puede ver el concreto que se ha desprendido del piso donde están expuestas las barras de temperatura.

En la imagen del cuarto piso, se puede ver el concreto que se ha desprendido del piso donde están expuestas las barras de temperatura.



Ilustración 28. desprendimiento de concreto en losa y exposición de la armadura.
Fuente: Propia

El 1er piso de la sala había la grieta del techo.

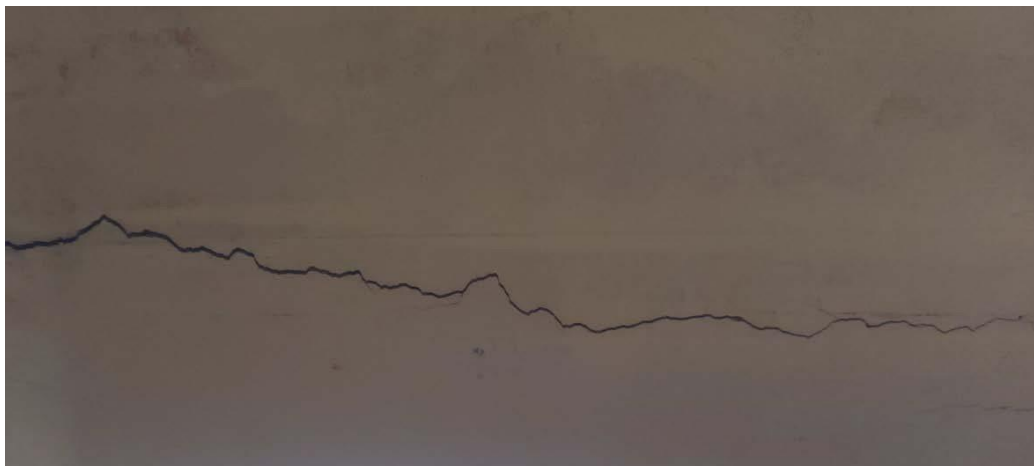


Ilustración 29. Vivienda2-Rajadura en techo
Fuente: Propia

4.4.3. Autoconstruido en casa 3: Como se observa, las paredes del 1er piso presentan grietas pronunciadas, debido a la influencia de materiales inadecuados. Además, observamos.

El 2° cuarto, la pared rayada tiene pintura que se despega cuando parece agrietarse. Es debido al proceso de construcción que no han dejado agentes secantes ni contaminantes.

Ilustración 30. Vivienda 3-Eflorescencia en muro



Fuente: Propia



El techo no está sellado por ninguna tapa, expuesto al exterior, la gente también lo usa como tendedero para dejar escapar el agua con el tiempo. Las vigas del techo se están cayendo y se ven las barras de hierro de las barras antioxidantes.



Ilustración 31. Vivienda 3- Desprendimiento de concreto en el techo.
Fuente: Propia



Ilustración 32. Vivienda 3-Eflorescencia en cielo raso.
Fuente: Propia

CAPÍTULO 6
ANÁLISIS DE COSTOS

PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN.

A. Recursos Humanos:

Ayudantes de investigación	S/ 3,000.00
Viáticos, movilidad	S/ 1,500.00

B. Materiales:

Materiales de escritorio	S/ 400.00
Libros y manuales	S/ 500.00
Aforamientos	S/ 800.00
En cuentas	S/ 700.00
Publicaciones, material impreso	S/ 1,200.00

C. Equipos y herramientas:

Equipo sonómetro digital	<u>S/ 3,000.00</u>
--------------------------	--------------------

COSTO TOTAL DE INVESTIGACIÓN S/ 8,400.00

CONCLUSIONES

De acuerdo a la función general de evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022, concluimos que los elementos estructurales no son capaces de penetrar establemente en el rango inelástico, tampoco pueden disipar energía.

Conforme el segundo objetivo específico determinar la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano La Florida – Carmen alto - Ayacucho – 2022. Para el agujero sísmico, determinando la densidad del muro y analizando el riesgo sísmico, hemos determinado que en el eje "X" de las casas de autoconstrucción 1 y 2, tenemos que aumentar el tamaño que restringe el espesor del muro o cambia los paneles.

De acuerdo al tercer objetivo específico se determinó en análisis, anomalías de planta y altura de viviendas autoconstruidas para reducir la vulnerabilidad sísmica en el asentamiento humano de La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022, determinando que parte de la estructura autoconstruida necesitamos para diseñar y por lo tanto se puede reducir la vulnerabilidad sísmica.

Dentro del cuarto objetivo específico, evaluar el estado de conservación de las viviendas autoconstruidas para reducir la vulnerabilidad sísmica de los AAHH. La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022, se concluyó que las viviendas presentaban sobreuso de los materiales de la vivienda, falta de conocimiento técnico porque las tres casas fueron autoconstruidas sin el asesoramiento de ingenieros civiles y fueron construidas sobre arena sin el diseño de columnas y vigas de las cuales observamos segregación, hormigonado no

monolítico al mojar los ladrillos perimetrales en agua contaminada que burbujeaba con el tiempo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda para columnas de hormigón armado 100°, si no hay otros detalles como anotamos en el tablero de observación, esta columna puede ser reparado y se puede hacer un encofrado de hormigón simplemente colocando 210 kg/cm² o puede recibir una dosis. según norma sísmica de la comunidad al alcance del apartamento NT.E E0.30.

para todas las viviendas de autoconstrucción ubicadas en zonas residenciales del AAHH. La Florida - Carmen Alto – Ayacucho, donde el acero de los elementos estructurales (vigas y columnas) ha sido dañados por falta de vibración debido a los bujes de escalera adicionales, los cuales se refuerzan con los refuerzos de ambos elementos estructurales agregando. ochenta y seis correas.

En una casa con vigas y columnas y ménsulas de fabricación propia, los hierros están expuestos a la intemperie y dañan o alteran su durabilidad, se debe hacer una cubierta de hormigón armado alrededor de todos los detalles estructurales posibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, J., & Moreno, N. (2011). Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development. *Latin American and Caribbean Conference*, 1-11.
- ALDAZ, D. E. (2014). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DEL CASCO URBANO DE NAMBALLE -SAN IGNACIO - CAJAMARCA*. Cajamarca.
- Andina. (23 de noviembre de 2018). *Vivienda: 3 de cada 4 casas que se construyen en Perú son informales*. Obtenido de Agencia Peruana de Noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-vivienda-3-cada-4-casas-se-construyen-peru-son-informales-733681.aspx>
- Anonimo. (2018). *Conicet*. Obtenido de <http://www.idean.gl.fcen.uba.ar/terremotos-y-volcanes/>
- Arevalo Casas, A. S. (s.f.). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.

ARIMBORGO, M. V. (2016). *ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES EN LA CIUDAD DE HUANCAYO 2016*. Huancayo.

Arquitectura y construcción. (200). *Definición de diafragma horizontal y conceptos relacionados*. Obtenido de Definiciones y traducciones: <https://www.parro.com.ar/definicion-de-diafragma+horizontal>

Arriola, E. A. (2016). *Importancia de la vulnerabilidad estructural de la vivienda unifamiliar en el riesgo urbano. Modelo de estudiocuidad de Managua, Nicaragua*. Obtenido de <https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/43090/46768>

Blanco, J., & Apaolaza, R. (2016). Policies and Geographies of Displacement. Contexts and Conceptual Uses for the Gentrification Debate. *Revista Invi*, 31(88), 73-98.

BUSTOS, N. A. (2011). VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS SOCIALES Y EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGO SISMICO EN LA REGIÓN. 19.

Carabaño, R., Hernando, S., Ruiz, D., & Bedoya, C. (2017). Life Cycle Assessment (LCA) of building materials for the evaluation of building sustainability: the case of thermal insulation materials. *Revista de la construcción*, 16(1), 22-32.

Cennamo, C., & Di Fiore, M. (2013). Análisis estructural, sísmico y geotécnico de la iglesia de Sant' Agostino en L'aquila (Italia). *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 28(1), 7-20.

Chen, M. A. (08 de Setiembre de 2021). *Países en donde más tiembla en América Latina*. Obtenido de <https://foodandtravel.mx/paises-donde-mas-tiembla-america-latina/>

Chica, A., & Fuertes, A. (2018). Approach to the Structural Analysis and Seismic Protection of Heritage Buildings based on the Characterization of their Distinctive Technical Features. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 33(3), 315-326.

- Cruz, I. (2015). "Análisis y diseño estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismorresistente en la urbanización Soliluz - Trujillo. (*tesis de Título*). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Danger, A. (2011). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural para la remodelación del edificio del actual palacio provincial de computación. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 1, 26-36.
- Díaz, S., & González, L. (2010). Reflexiones sobre los conceptos velocidad y rapidez de una partícula en física. *Revista mexicana de física*, 181-189.
- Emilio, A., & Miele, Y. (2017). Overview of the Structural Behavior of Columns, Beams, Floor Slabs and Buildings during the Earthquake of 2016 in Ecuador. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 32(3), 157-172.
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). An evaluation of environmental impacts of construction projects. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 29(1), 234-254.
- Esteba, A. (2017). Análisis estático y dinámico no lineal en el desempeño de un edificio de concreto armado diseñado bajo la norma e-030 en puno. (*tesis de Título*). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Franco, Á., & Zabala, S. (2012). Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía DEARQ. *Revista de Arquitectura / Journal of Architecture*(11), 10-21.
- Hernández, F., Corona, A., & Hernández, M. (2018). Structural integrity analysis in bridge by lateral seismic load. *Revista Acta Nova*, 8(4), 593-603.
- Hernández, S. F. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Huaynate, G. (2017). Diseño estructural de edificio de viviendas de muros delgados de concreto armado. (*tesis de Título*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

- INDECI, I. N. (2010). *Estudio para Determinar el Nivel de Vulnerabilidad Física ante la Probable Ocurrencia de un Sismo de gran Magnitud*. Lima.
- Lewicki, B. (1988). Assessment of masonry structures. *Instituto de Investigaciones sobre la Construcción/Varsovia/Polonia*, 40(398), 73-77.
- LLAMCCAYA HUAMANI, H. (2018). Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac - 2018. Abancay.
- López, D., Tarifa, L., & Machado, I. (2015). Evaluación de la calidad en la construcción de viviendas en Matanza. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 8(2), 1-50.
- Luévanos, A. (2016). Un Modelo Matemático para el Dimensionamiento de Zapatas Combinadas de Forma Rectangular. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 39(1), 15-169.
- Medina, C., & Placencia, P. (2017). Reducción de la Vulnerabilidad en Estructuras Esenciales de Hormigón Armado: Hospitales, Situadas en Zonas de Alto Peligro Sísmico en el Ecuador. *Revista Politécnica*, 40(1).
- Morejón, G., Leyva, K., & Arco, B. (2017). Evaluación de la seguridad estructural de edificaciones posterremotos. *Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba*(4), 78-90.
- Olaya, L., Rubio, D., Ruiz, D., & Torrés, A. (2014). Seismic behavior assessment in vulnerable housing with green roofs: case study in the township of Soacha, Colombia. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 29(1), 98-114.
- Orderique. (2019). "Evaluación estructural aplicando el método de índices de vulnerabilidad I.E. Santa Lucía, Provincia Ferreñafe - Región Lambayeque". (*tesis de Título*). Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

- Orosco, E. (2018). “Diseño Estructural De Una Edificación De 4 Pisos En La Urbanización El Álamo-Callao, 2018”. (*tesis de Título*). Universidad César Vallejo, Callao, Perú.
- Polo, J. (2017). La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique-Lima 2017. (*tesis de Mestría*). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Raedle, J. (2017). *BBC Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41343606>
- ROQUE, E. R. (2018). *DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE 8 NIVELES EN LA CIUDAD DE JULIACA*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, juliaca.
- SALAZAR, M. A. (2016). *ELABORACIÓN DE UNA DOSIFICACIÓN PARA FABRICACIÓN DE SUPERADOBE, CON ENSACADOS DE YUTE, CABUYA Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN CON MAMPUESTO DE LADRILLO DEL CANTÓN CHAMBO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO. RIOBAMBA, ECUADOR*.
- Sánchez, V., & Vargas, R. (2018). Análisis y diseño de edificios de concreto armado considerando la rigidez efectiva de sus elementos estructurales. (*tesis de Título*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Sociedad Peruana de Bienes Raíces. (10 de enero de 2019). *80% DE VIVIENDAS EN PERÚ SON AUTOCONSTRUIDAS*. Obtenido de Bienes Raíces: <https://bienesraices.com/blogs/80-de-viviendas-en-peru-son-autoconstruidas/>
- SolidWorks. (2018). *Análisis estático lineal*. Obtenido de Dassault Systemes: http://help.solidworks.com/2017/spanish/SolidWorks/cworks/c_Linear_Static_Analysis.htm

- Tacza, J. (2019). "Evaluación estructural, propuesta de reforzamiento y viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, ubicadas en el distrito de Ate en la ciudad de Lima 2018. (*tesis de Doctorado*). Universidad Nacional Federico Villareal, Perú.
- Valbuena, S., García, C., & Granados, M. (2017). Structural and pathological monitoring methodology for homes affected by landslides. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 21(52), 79-87.
- Valderrama Mendoza, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Lima: San Marcos E.I.R.L.
- YSABEL, V. G. (2017). *EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EL AÑO 2012, SECTOR CAMINO REAL II, CALLE TRES MARÍAS-PROVINCIA DE JAÉN*. Jaen.
- Ysla, F. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018. (*tesis de Título*). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Ysla, F. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018. (*tesis de Título*). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Anexo 3: Ficha de observación validado por los expertos.

Anexo 4: Ficha de observación validado por los expertos.

Anexo 5: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.1

Anexo 6: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.1

Anexo 7: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 2.1

Anexo 8: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 2.2.

Anexo 9: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.1.

Anexo 10: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.2

Anexo 11: Análisis granulométrico.

Anexo 12: Prueba de esclerómetro-Columna.

Anexo 13: Prueba de esclerómetro-Viga.

Anexo 14: Estudio de suelos – Calicata 1.

Anexo 15: Estudio de suelos – Calicata 2.

Anexo 16: Estudio de suelos – Calicata 3

Anexo 17: Prueba de esclerómetro-Muestra 1.

Anexo 18: Prueba de esclerómetro-Muestra 2.

Anexo 19: Prueba de esclerómetro-Muestra 3.

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Título: “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en vivienda autoconstruida asentamiento humano La Florida – Carmen alto - Ayacucho – 2022”

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Evaluación estructural	Dicha variable se necesita para indagar la capacidad de estructuras existentes ante solicitudes nuevas o existe incertidumbre en su estructura (Orderique, 2019)	La valoración estructural es la revisión del estado actual de la vivienda, identificamos el sistema estructural, la forma de la estructura, analizamos las irregularidades en cuanto a planta, altura y conservación para poder reparar estos problemas. Cada año ampliaban la casa original que era de dos pisos y la convertían a 5 pisos, comenzamos a notar cambios drásticos en el primer piso. Tenemos que pedirle a un ingeniero especializado que evalúe nuestra casa haciendo una tabla de observación con datos sobre losas, vigas, paredes, columnas, edad de la casa, daño estructural, altura de las paredes, grosor de la pared, forma de la casa. cumple con los estándares de las normas nacionales de construcción para el refuerzo que necesitará. De igual forma, realizar simulaciones en etabs home ante un posible evento sísmico.	Sistema Estructural	Viga	Ficha de observación y prueba de esclerómetro	Nominal
				Columna	Ficha de observación y prueba de esclerómetro	
				Losa	Ficha de observación	
				Muro	Ficha de observación	
			Configuración estructural	Altura de muro	Ficha de observación	
				Espesor de muro		
				Forma de planta de vivienda		
			Análisis de irregularidad de planta y altura	Estudio de suelo	Granulometría y clasificación de suelos	
				Estructura horizontal	Software de etabs	
				Estructura vertical		
Estado de conservación	Antigüedad de vivienda	Ficha de observación				
	Fallas estructurales					
Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad se define como a la intensidad del grado de daño que sufren los componentes estructurales y no estructurales de una vivienda, que se pueden considerar en “más vulnerables” o “menos vulnerable”, ante un fenómeno sísmico (Laucata ,2013)	La vulnerabilidad sísmica se define como a la intensidad del grado de daño que sufren los componentes estructurales y no estructurales de una vivienda, que se pueden considerar en más vulnerables o menos vulnerables ante un fenómeno sísmico. Para determinar la vulnerabilidad sísmica, se realizará el estudio de Métodos de evaluación, donde se determinarán el comportamiento sismo, Caracterización de la V.S, determinación de los niveles de Vulnerabilidad lo que se emplearán formatos de recolección de datos.	Métodos para la evaluación de la vulnerabilidad.	Tipos de Métodos de Evaluación Sísmica	Ficha de observación	
				Tipo estructural		
				Descripción general de la vivienda		
				Tipo de cubierta de techos.		
			Comportamiento Sísmico	Tipos de construcción	Software de etabs	
				Deformaciones sísmicas		
			Caracterización de la Vulnerabilidad Sísmica	Acción Sísmica	Ficha de observación	
				Daño sísmico		
			Determinación de los Niveles de Vulnerabilidad	Amenaza	Ficha de observación	
				Riesgo		




Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Título: “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en vivienda autoconstruida asentamiento humano La Florida – Carmen alto - Ayacucho – 2022”


PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cómo decidirá la evaluación de la estructura de la casa autoconstruida? “Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022” construidas, Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	Evaluar la estructura para determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	La evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas si determina la vulnerabilidad sísmica alta en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	Sistema Estructural	Columna	Tipo de investigación: Investigación Aplicada Diseño de investigación: No Experimental Población: Se realizará en la zona de la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022” Muestra: Consta de una casa plurifamiliar de 4 plantas Muestra: 3 casas
				Viga	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS		Columna	
¿De qué manera el sistema estructural de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022” - influyen en la vulnerabilidad sísmica?	Determinar de qué manera el sistema estructural de las viviendas autoconstruidas disminuyen la vulnerabilidad sísmica en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	El sistema estructural si disminuye en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”		Muro	
¿De qué manera la configuración estructural determinará la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”, influyen en la vulnerabilidad sísmica?	Determinar la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”, para la vulnerabilidad sísmica.	La configuración estructural si determina la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	Configuración estructural	Altura de muro	
				Espesor de muro	
				Forma de planta de vivienda	
¿Cómo determinará el análisis de anomalías en planta y altura la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022? Vulnerabilidad en el asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022”. Análisis de anomalías en planta y altura si determina vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022.	Determinación analítica de anomalías en planta y altura de viviendas autoconstruidas por vulnerabilidad sísmica en el asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022.	Analizar anomalía de planta y altura si determina vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022.	Análisis de irregularidad de planta y altura	Estudio de suelo	
				Estructura horizontal	
				Estructura vertical	
¿Cómo afecta la conservación de viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano La Florida - Carmen Alto - Ayacucho - 2022” a la vulnerabilidad sísmica?	Evaluar el estado de conservación de las viviendas autoconstruidas para disminuir la vulnerabilidad sísmica en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	El estado de conservación si disminuye la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Asentamiento Humano la florida – Carmen Alto - Ayacucho – 2022”	Estado de conservación	Antigüedad de vivienda	
				Fallas estructurales	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Ficha de observación validado por los expertos.

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO UPeCEN		"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022"			
FICHA DE OBSERVACIÓN					
Vivienda N°:		Fecha:		Ficha N°:	
Dirección:					
Propietario:					
Dirección técnica en el diseño :					
Dirección técnica en la construcción:					
Pisos construidos :					
Estado de vivienda					
Etapas durante la construcción de la vivienda					
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
ESQUEMA EN PLANTA			ESQUEMA EN ELEVACIÓN		
Especificar las dimensiones			Especificar las dimensiones		
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
Marque con (X) la visualización de la estructura En que estado se encuentra la estructura					
Muros en buena condición , sin fallas visibles			Bueno	Regular	Malo
Vivienda que no presenta fallas pero en mal estado de las estructuras					
Muros que presentan fallas pequeñas					
Muros con fallas de tamaño medio y/o producto por sismos					
Muros con fuerte deterioro en sus componentes estructurales					
 Ing. Nerys Herman Cerda Ayala CIP N° 142044		 Teodoro Sánchez Céspedes Unger INGENIERO CIVIL CIP. N° 61785		 Samuel Ayala Tineo INGENIERO CIVIL CIP: 70372	

Anexo 4: Ficha de observación validado por los expertos.



**UNIVERSIDAD PERUANA
DEL CENTRO**
UPeCEN

"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"

FICHA DE OBSERVACIÓN

SISTEMA ESTRUCTURAL

Material en Muros
Ladrillo
Bloqueta

Sección elementos Estructurales

	Forma		Material		SECCIÓN
	Rectangular	Circular	Concreto	Acero	
Columnas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sistema de Pisos /Techo

Sistema de Piso

Vigas y enladrillado

Losa planta sin Trabe

Armaduras y Cubierta

Sistema de Piso

Losa de Concreto Maciza

Aligerada

Prefabricada de Concreto

Espeor Total 10cm

Cubierta de Techo

Igual a sistema de piso

Paneles

Madera

Forma de la Cubierta

Techo plano horizontal

Inclinado pendiente ____%


VULNERABILIDAD

Posición del Lote : Esquina Medio Anclado


Irregularidad en Planta	Irregularidad en Elevación
Aberturas en Planta <input type="checkbox"/>	Marcos o muros no llegan ala cimentacion <input type="checkbox"/>
Longitud entrantes/salientes <input type="checkbox"/>	Columnas cortas <input type="checkbox"/>
En L u otra geometria irregular <input type="checkbox"/>	Reduccion de la planta en pisos Superiores <input type="checkbox"/>
	Sistema de entrepisos inclinados <input type="checkbox"/>
	Grandes masas en pisos Superiores <input type="checkbox"/>
	Arreglo irregular en ventanas en fachadas <input type="checkbox"/>

Esquema de la Vivienda


Fotografías Representativas



Ing. Nelys Hernan Cerda Ayala
CIP Nº 142044



TEODORO LEIZOLA CERVERO UNDER
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 61785



Samuel Ayala Tineo
INGENIERO CIVIL
CIP: 70372


Anexo 5: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.1

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO UPeCEN		"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"			
FICHA DE OBSERVACIÓN					
Vivienda N°:	01	Fecha:	3/01/2022	Ficha N°:	01
Dirección:	Mz F Lote 08				
Propietario:	Maximo, Juarez Mamani				
Dirección técnica en el diseño :	NO PRESENTO				
Dirección técnica en la construcción:	NO HUBO NINGÚN APOYO				
Pisos construidos :	2	Pisos proyectado	5	Antigüedad de la vivienda	10
Estado de vivienda	La vivienda se encuentra en un estado regular, no tiene junta sísmica con construcciones aledañas				
Etapas durante la construcción de la vivienda	Hasta segundo piso se construyo, pero tiene una proyección de construir posteriormente los pisos siguientes				
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
ESQUEMA EN PLANTA			ESQUEMA EN ELEVACIÓN		
Especificar las dimensiones: 6 m de ancho y 12 m de largo.			Especificar las dimensiones: 1er nivel 4.2m y 2do nivel 2.8.		
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
Marcas con (X) la visualización de la estructura	Bueno	Regular	Malo		
En que estado se encuentra la estructura			X		
Muros en Buena condición , sin fallas visibles		X			
Vivienda que no presenta fallas pero en mal estado de las estructuras		X			
Muros que presentan fallas pequeñas		X			
Muros con fallas de tamaño medio y /o producto por sismos		X			
Muros con fuerte deterioro en sus componentes estructurales		X			

Anexo 6: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 1.1

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO UPeCEN		"EVALUACION ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO- AYACUCHO - 2022"																			
FICHA DE OBSERVACIÓN																					
SISTEMA ESTRUCTURAL																					
Material en Muros																					
Ladrillo																					
Bloqueta																					
Sección elementos Estructurales																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Material</th> </tr> <tr> <th>Rectangular</th> <th>Circular</th> <th>Concreto</th> <th>Acero</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Forma		Material		Rectangular	Circular	Concreto	Acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SECCIÓN: 25x45cm 25x50cm	
Forma		Material																			
Rectangular	Circular	Concreto	Acero																		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
Columnas																					
Vigas																					
Sistema de Piso /Techo																					
Sistema de Piso																					
Vigas y enladrillado	<input checked="" type="checkbox"/>	Losa de Concreto			<input type="checkbox"/>																
Losa planta sin Trabe	<input type="checkbox"/>	Maciza			<input checked="" type="checkbox"/>																
Armaduras y Cubierta	<input type="checkbox"/>	Aligerada			<input type="checkbox"/>																
		Prefabricada de Concreto			<input type="checkbox"/>																
		Espesor Total		10cm																	
Cubierta de Techo																					
Igual a sistema de piso	<input checked="" type="checkbox"/>	Forma de la Cubierta			<input checked="" type="checkbox"/>																
Paneles	<input type="checkbox"/>	Techo plano horizontal			<input type="checkbox"/>																
Madera	<input type="checkbox"/>	Inclinado pendiente		___%	<input type="checkbox"/>																
VULNERABILIDAD																					
Posición del Lote :																					
Esquina	<input type="checkbox"/>	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Aislado	<input type="checkbox"/>																
Irregularidad en Planta			Irregularidad en Elevación																		
Aberturas en Planta			Marcos o muros no llegan ala cimentación																		
Longitud entrantes/salientes			Columnas cortas																		
En L u otra geometría irregular			Reduccion de la planta en pisos Superiores																		
			Sistema de entrepisos inclinados																		
			Grandes masas en pisos Superiores																		
			Arreglo irregular en ventanas en fachadas																		
Esquema de la Vivienda																					
Fotografías Representativas																					

Anexo 8: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 2.2.



UNIVERSIDAD PERUANA
DEL CENTRO
UPeCEN

"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"

FICHA DE OBSERVACIÓN

SISTEMA ESTRUCTURAL

Material en Muros
Ladrillo
Bloqueta
Sección elementos Estructurales

	Forma		Material	
	Rectangular	Circular	Concreto	Acero
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SECCIÓN
30x30 cm
25x50cm

Sistema de Pisos/Techo

Sistema de Piso

Vigas y enladrillado	<input checked="" type="checkbox"/>	Losas de Concreto	<input type="checkbox"/>
Losas planta sin Trabe	<input type="checkbox"/>	Maciza	<input type="checkbox"/>
Armaduras y Cubierta	<input type="checkbox"/>	Aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>
		Prefabricada de Concreto	<input type="checkbox"/>
		Espesor Total 10cm	

Cubierta de Techo

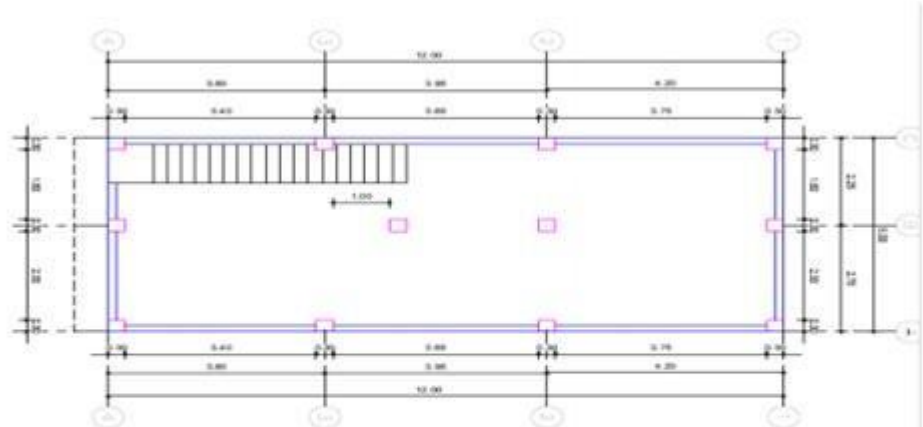
Igual a sistema de piso	<input checked="" type="checkbox"/>	Forma de la Cubierta	<input type="checkbox"/>
Paneles	<input type="checkbox"/>	Techo plano horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>	Inclinado pendiente	<input type="checkbox"/>

VULNERABILIDAD





Posición del Lote : Esquina Medio Alzado

Irregularidad en Planta	Irregularidad en Elevación
Aberturas en Planta	Marcos o muros no llegan ala cimentacion
Longitud entrante/salientes	Columnas cortas
En L u otra geometria irregular	Reduccion de la planta en pisos Superiores
	Sistema de entrepisos inclinados
	Grandes masas en pisos Superiores
	Arreglo irregular en ventanas en fachadas

Esquema de la Vivienda




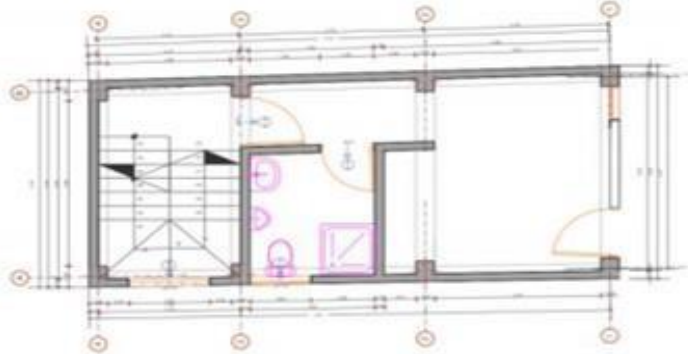


Fotografías Representativas


Anexo 9: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.1.

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO		"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"			
FICHA DE OBSERVACIÓN					
Vivienda N°:	01	Fecha:	3/01/2022	Ficha N°:	03
Dirección:	Mz. H Lote 01				
Propietario:	María, Quispe Caceres				
Dirección técnica en el diseño :	NO PRESENTO				
Dirección técnica en la construcción:	NO HUBO NINGÚN APOYO				
Pisos construidos :	1	Pisos proyectado	3	Antigüedad de la vivienda	8
Estado de vivienda	La vivienda se encuentra en un estado regular, no tiene junta sísmica con construcciones aledañas				
Etapas durante la construcción de la vivienda	Construido un solo piso, pero tiene una proyección de construir posteriormente los demás pisos.				
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
ESQUEMA EN PLANTA			ESQUEMA EN ELEVACIÓN		
Especificar las dimensiones: 3.85 m. ,alfondo 3.74 m ancho y 7.76 m largo.			Especificar las dimensiones: 1er nivel 4.2m de altura		
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
Marcas con (X) la visualización de la estructura	Buena	Regular	Mala		
En que estado se encuentra la estructura		X			
Muros en Buena condición ,sin fallas visibles		X	X		
Vivienda que no presenta fallas pero en mal estado de las estructuras		X			
Muros que presentan fallas pequeñas		X			
Muros con fallas de tamaño medio y /o producto por sismos		X			
Muros con fuerte deterioro en sus componentes estructurales		X			

Anexo 10: Ficha de observación-Vivienda autoconstruida 3.2

	“EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022”																			
FICHA DE OBSERVACIÓN																				
SISTEMA ESTRUCTURAL																				
Material en Muros Ladrillo <input type="checkbox"/> Bloqueta <input type="checkbox"/> Sección elementos Estructurales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Forma</th> <th colspan="2">Material</th> </tr> <tr> <th>Rectangular</th> <th>Circular</th> <th>Concreto</th> <th>Azero</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columnas</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Vigas</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Forma		Material		Rectangular	Circular	Concreto	Azero	Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Forma		Material																	
	Rectangular	Circular	Concreto	Azero																
Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
	SECCIÓN 28X25cm 25X50cm																			
Sistema de Pisos /Techo																				
Sistema de Piso Vigas y enladrillado <input checked="" type="checkbox"/> Losa planta sin trabe <input type="checkbox"/> Armaduras y cubierta <input type="checkbox"/>	Losa de Concreto Maciza <input type="checkbox"/> Aligerada <input checked="" type="checkbox"/> Prefabricada de Concreto <input type="checkbox"/> Espesor Total 10cm																			
Cubierta de Techo Igual a sistema de piso <input checked="" type="checkbox"/> Paneles <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/>	Forma de la Cubierta Techo plano horizontal <input checked="" type="checkbox"/> Inclinado pedante _____% <input type="checkbox"/>																			
VULNERABILIDAD																				
Posición del Lote :	Esquina <input type="checkbox"/> Medio <input checked="" type="checkbox"/> Aislado <input type="checkbox"/>																			
Irregularidad en Planta Irregularidad en Elevación																				
Aberturas en Planta <input checked="" type="checkbox"/> Longitud entrantes/salientes <input type="checkbox"/> En L u otra geometría irregular <input type="checkbox"/>	Marcos o muros no según alineación <input type="checkbox"/> Columnas cortas <input checked="" type="checkbox"/> Reduccion de la planta en pisos Superiores <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de entrepisos inclinados <input type="checkbox"/> Grandes masas en pisos Superiores <input checked="" type="checkbox"/> Arreglo irregular en ventanas en fachadas <input checked="" type="checkbox"/>																			
Esquema de la Vivienda																				
																				
Fotografías Representativas																				
																				

Anexo 11: Análisis granulométrico.



INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2022 - M&V

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: TESIS "EVALUACION ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, A SENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"

UBICACIÓN: AA.HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO.


MUESTRA: Caloulo N° 1 Mz F L1 18

SOLICITANTE: JULIO AYALA TINEO

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA NTC E - 187)

MUESTRA: AGREGADO ARENA MSP 048 - 1.00 m³

Tamiz	Peso g	Material retenido				Especificaciones		Descripción
		Peso g	Retenido (%)	Acumulado (%)	Pasado (%)	mín. (%)	máx. (%)	
7"	76.20							Humedad (%)
2 1/2"	63.50							Gras (%)
2"	50.80							Area (%)
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							Pasado N° 200 (%)
3/4"	19.65							Peso húedo (g)
5/8"	12.70							Peso húedo (g)
3/8"	9.50							
3/16"	6.35							
N° 4	4.75							L.P. (%)
N° 6	3.35							L.P. (%)
N° 8	2.30							
N° 12	2.00							CLASIFIC. SUCS
N° 18	1.19							CLASIFIC. AASHTO
N° 20	0.85							
N° 30	0.60							
N° 40	0.43							
N° 50	0.30							
N° 60	0.25							
N° 80	0.18							
N° 100	0.15							
N° 200	0.075							
Bandeja								



M&V (S)C
Ingenieros SAC
D.R. N° 126

Lima, 28 de Diciembre del 2022

Coop. San Miguel Mz. D Lt. 9- 98. 1 - 1819 Compo - S.J.L. / Mz. A Lt. 0 1819. Los Granados 1°, Bapa - Colón mp_ingenieros@hotmail.com
 Telfax: (511) 601-9143. Celular: 9876543210 (WhatsApp) / 9876543210 (WhatsApp) colaciones@ingenieros.com
 LIMA, PERU www.mv Ingenieros.com

Anexo 12: Prueba de esclerómetro-Columna.



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2021 - M&V

SOLICITANTE : JULIO AYALA TINEO MUESTRA : Evaluación No Destructiva.
 PROYECTO DE TESIS : "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
 ESTRUCTURA : Columna.
 UBICACIÓN : AA-HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO CANTIDAD : 01 unidad
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.01.05 FECHA DE ENSAYO : 2022.01.05 al 01.06

NTP 339.181 2013 MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRÍA)

Ubicación	Columna 1 - 1er Nivel Mz. F Lt. 19
Lectura	Valor del rebote
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Promedio	
Desv. Estándar	
Resistencia a la Compresión Aproximada (Kg/cm ²)	
Sentido	

Observaciones

- Evaluación superficial 1er Nivel.
- Fecha de orden de ensayo: 2022.01.05
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

M&V (4/6)
 gam/jch/ra
 O.S. N° 105

Lima, 6 de Enero del 2022

Anexo 13: Prueba de esclerómetro-Viga.



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2021 - M&V

SOLICITANTE	: JULIO AYALA TINEO	MUESTRA	: Evaluación No Destructiva.
PROYECTO DE TESIS	: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ABENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"	ESTRUCTURA	: Columna.
UBICACIÓN	: AA-HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO.	CANTIDAD	: 01 unidad
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022/01.05	FECHA DE ENSAYO	: 2022/01.05 al 01.06

NTP 339.181 2013 MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRÍA)

Ubicación	Viga 1 - 1er Nivel Mz. F Lt. 8
Lectura	Valor del rebote
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Promedio	
Desv. Estándar	
Resistencia a la Compresión	
Aproximada (Kg/cm²)	
Sentido	

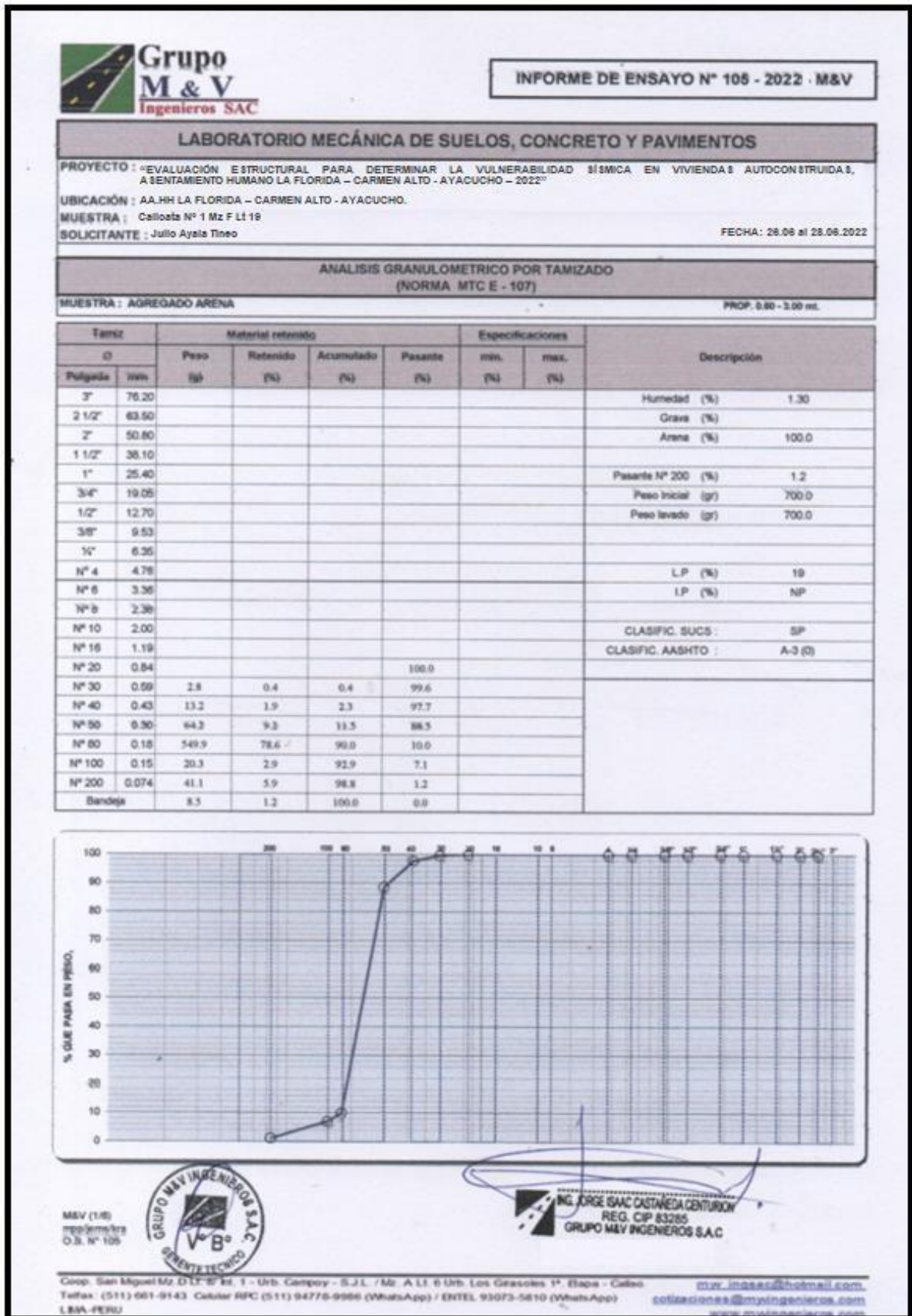
Observaciones

- Evaluación superficial Ter Nivel.
- Fecha de orden de ensayo: 2021.01.05
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

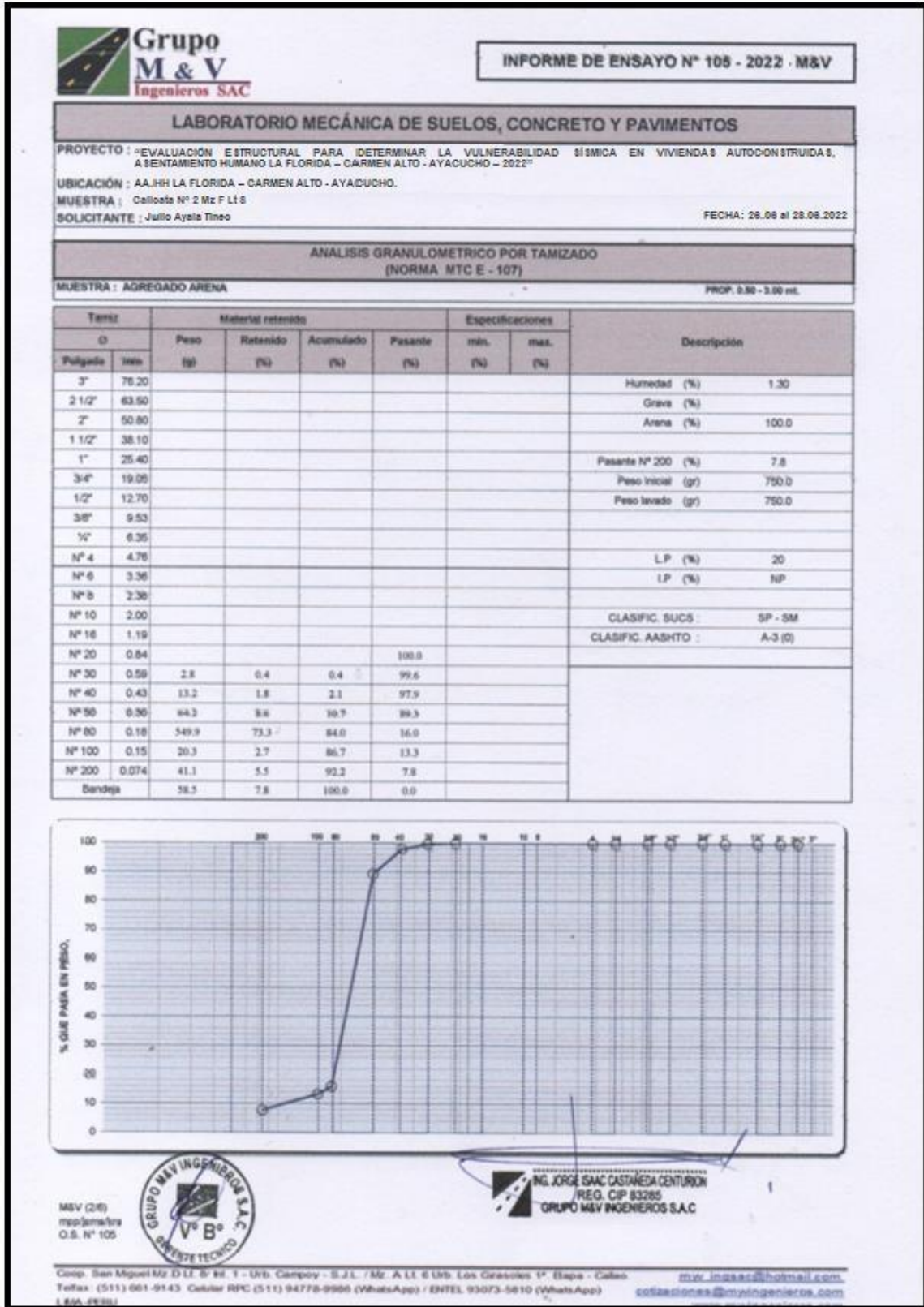
Lima, 6 de Enero del 2022

M&V (5/6)
 gam/ch/kra
 O.S. N°105

Anexo 14: Estudio de suelos – Calicata 1.



Anexo 15: Estudio de suelos – Calicata 2.



Anexo 16: Estudio de suelos – Calicata 3



INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2022 - M&V

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : -EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO – 2022"

UBICACIÓN : AA.HH LA FLORIDA – CARMEN ALTO - AYACUCHO.

MUESTRA : Calicata N° 3 Mz H L1

SOLICITANTE : Julio Ayala Tineo

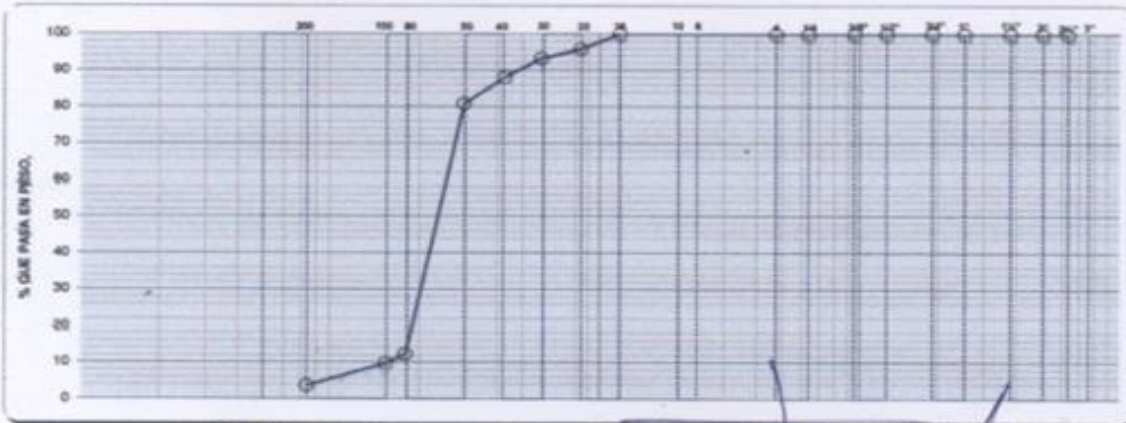
FECHA: 28.08 al 28.08.2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E - 107)

MUESTRA : AGREGADO ARENA

PROP. 0.30 - 3.00 ml.

Tamiz	Material retenido				Especificaciones		Descripción
	Ø	Peso (gr)	Retenido (%)	Acumulado (%)	Pasante (%)	mín. (%)	
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						Humedad (%) 1.40
2"	50.80						Grava (%)
1 1/2"	38.10						Arena (%) 100.0
1"	25.40						
3/4"	19.05						Pasante N° 200 (%) 3.7
1/2"	12.70						Peso inicial (gr) 760.0
3/8"	9.53						Peso lavado (gr) 760.0
1/4"	6.35						
N° 4	4.75						LP (%) 21
N° 6	3.35						LP (%) NP
N° 8	2.50						
N° 10	2.00						
N° 16	1.19				100.0		CLASIFIC. SUCS : SP
N° 20	0.84	31.8	4.2	4.2	95.8		CLASIFIC. AASHTO : A-3 (0)
N° 30	0.60	19.4	2.6	6.7	93.3		
N° 40	0.43	39.7	5.2	12.0	88.0		
N° 50	0.30	35.1	7.5	19.2	80.8		
N° 60	0.18	521.4	68.6	87.8	12.2		
N° 100	0.15	18.7	2.5	90.3	9.7		
N° 200	0.074	45.7	6.0	96.3	3.7		
Bandeja		28.2	3.7	100.0	0.0		



M&V (SIC)
Ingeniería S.A.C.
O.S. N° 105



ING. JORGE ISAC CASTAÑEDA CENTURON
REG. CIP 83285
GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C.

Coop. San Miguel Mz D(LI) B N° 1 - Urb. Campoy - S.J.L. / Mz. A LI 6 Urb. Los Grassales 1°, Bapa - Celso
Teléfono: (511) 001-9143 Celular RFC (511) 94776-9990 (WhatsApp) / ENTEL 93073-5810 (WhatsApp)
LIMA-PERU

m.v. insa@hotmai.com
soluciones@mvingenieros.com
www.mvingenieros.com

Anexo 17: Prueba de esclerómetro-Muestra 1.



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2022 - M&V

SOLICITANTE : Julio Ayala Tineo **MUESTRA** : Evaluación No Destructiva
PROYECTO DE TESIS : "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, A SENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
ESTRUCTURA : Columna.
UBICACIÓN : AA.HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
CANTIDAD : 01 unidad
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.01.05 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.01.05 al 01.09

NTP 339.181 2013 MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRÍA)

Ubicación	Columna 1 - 1er Nivel Mz. F Lt. 19
Lectura	Valor del rebote
1	30
2	32
3	28
4	32
5	30
6	28
7	26
8	32
9	30
10	30
Promedio	30
Desv. Estándar	1.99
Resistencia a la Compresión Aproximada (Kg/cm²)	209
Sentido	Horizontal

Observaciones

- Evaluación superficial 1er Nivel.
- Fecha de orden de ensayo: 2022/01/05
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (4/6)
 gam/jch/ra
 O.S. N°105



Anexo 18: Prueba de esclerómetro-Muestra 2.



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2022 - M&V

SOLICITANTE : Julio Ayala Tineo
 MUESTRA : Evaluación No Destructiva
 PROYECTO DE TESIS : "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
 ESTRUCTURA : Columna.
 UBICACIÓN : AA.HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
 CANTIDAD : 01 unidad
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.01.05
 FECHA DE ENSAYO : 2022.01.05 al 01.08

NTP 339.181 2013 MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRÍA)

Ubicación	Viga 1 - 1er Nivel Mz. F Lt. B
Lectura	Valor del rebote
1	30
2	28
3	28
4	30
5	29
6	30
7	29
8	30
9	27
10	28
Promedio	29
Desv. Estándar	1.10
Resistencia a la Compresión Aproximada (Kg/cm ²)	186
Sentido	Horizontal

Observaciones

- Evaluación superficial 1er Nivel.
- Fecha de orden de ensayo: 2022 01 05
- Se reporta el diámetro en cm., área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



M&V (4/6)
 gen@mv.com
 O.S. N°105



Anexo 19: Prueba de esclerómetro-Muestra 3.



**Grupo
M & V
Ingenieros SAC**

**LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INFORME DE ENSAYO N° 105 - 2020 - M&V**

SOLICITANTE : Julio Ayala Tineo
PROYECTO DE TESIS : "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR LA MUESTRA : Evaluación No. Destructiva.
 VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, ESTRUCTURA : Columna.
 ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO - 2022"
UBICACIÓN : AA-HH LA FLORIDA - CARMEN ALTO - AYACUCHO. **CANTIDAD** : 01 unidad
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.01.05 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.01.05 al 01.06

NTP 339.181 2013 MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO (ESCLEROMETRÍA)

Ubicación	Columna 2 - 1er Nivel Mz. H Lt. 1
Lectura	Valor del rebote
1	32
2	32
3	32
4	34
5	30
6	30
7	32
8	32
9	30
10	32
Promedio	32
Desv. Estándar	1.26
Resistencia a la Compresión Aproximada (Kg/cm²)	250
Sentido	Horizontal

Observaciones

- Evaluación superficial 1er Nivel.
- Fecha de orden de ensayo: 2022:01.05
- Se reporta el diámetro en cm, área (cm²) y carga en kilogramos (kg) por adecuarse a las unidades de diseño.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



ING. JORGE ISAAC CASTAÑEDA CENTURION
 REG. CP 83285
 GRUPO M&V INGENIEROS S.A.C

M&V (6/6)
 gamjch/ra
 O.S. N°105