

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas
construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del
distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR: Poma Arrieta, Bardonio Kelvin

ASESOR: Chiguala Contreras, Yasser Everet

HUÁNUCO – PERÚ

2026

U

D

H



TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Civil

Disciplina: Ingeniería Civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72691567

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18081080

Grado/Título: Maestro en ciencias económicas, mención proyectos de inversión

Código ORCID: 0000-0001-5877-9377

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Palacios Inza, Deonen Fabiola	Maestro en diseño y construcción de obras viales	73222634	0009-0000-8272-347X
2	Tuanama Lavi, José Wicley	Maestro en gerencia pública	05860064	0000-0002-5148-6384
3	Menacho Mallqui, Tomas Aquino	Doctor en ciencias de la educación.	22975037	0000-0001-5657-2604



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL
FILIAL LEONCIO PRADO

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

En la ciudad de Tingo María, siendo las 10:00 am horas del día **jueves 09 de julio de 2026**, en el Aula 301 – EDIF2 de la Filial Leoncio Prado, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| • MG. DEONEN FABIOLA PALACIOS INZA | PRESIDENTE |
| • MG. JOSE WICLEY TUANAMA LAVI | SECRETARIO |
| • DR. TOMAS AQUINO MENACHO MALLQUI | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1203-2026-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025", presentado por el (la) Bachiller Bardonio Kelvin, POMA ARRIETA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 11:00 horas del día jueves 09 de julio de 2026, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Presidente

MG. DEONEN FABIOLA PALACIOS INZA
DNI 73222634
COD ORCID: 0009-0000-8272-347X

Secretario

MG. JOSE WICLEY TUANAMA LAVI
DNI 05860064
COD ORCID 0009-0000-5148-6384

Vocal

DR. TOMAS AQUINO MENACHO MALLQUI
DNI: 22975037
ORCID: 0000-0001-5657-2604



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: **BARDONIO KELVIN POMA ARRIETA**, de la investigación titulada **"Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025"**, con asesor(a): **YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS**, designado(a) mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 2760-2024-D-FI-UDH** del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del **25 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 12 de junio de 2026



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

Nota: La presente constancia tendrá una vigencia de cuatro (4) meses, conforme a lo establecido en la **Directiva del Software de Identificación de Similitud y Originalidad**, aprobada mediante **Resolución N° 532-2024-P-CD-UDH**.

Vencido dicho plazo, el solicitante deberá realizar nuevamente el procedimiento correspondiente para la emisión de una nueva constancia.

Válida hasta el 12 de octubre de 2026.

Jr. Hermilio Valdizán N° 871 - Jr. Progreso N° 650 - Teléfono: 952 069 844
Huánuco - Perú

26. BARDONIO KELVIN POMA ARRIETA.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

8%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

5%

3

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.espe.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

A DIOS, quien ilumino mi camino, me guio, me brindo fuerzas para sacar adelante este, proyecto de tesis, me fortaleció para superar los obstáculos que se presentaron en el transcurso del tiempo, y no desistir en el intento.

A MI ABUELO, ELEUTERIO, cuya vida y legado siempre han sido mi inspiración para perseverar y dar lo mejor de mí, sé que desde el cielo me guías y estas muy orgulloso de este logro, **A MI ABUELA ISIDORA**, por su amor incondicional y sus abrazos que siempre fueron mi refugio en los momentos difíciles. Esto es el fruto de su cariño y el ejemplo que me inculcó desde pequeño.

A MIS PADRES BARDONIO Y NORMA, por haberme brindado siempre su amor incondicional y su apoyo inquebrantable. Gracias por su sacrificio, por enseñarme el valor del esfuerzo y por ser mi pilar en cada etapa de este camino. Esta tesis es el fruto de su dedicación y la culminación de un sueño que compartieron conmigo. Gracias por creer en mí Todo lo que soy se lo debo a ustedes.

A MIS HERMANOS, JOSE, YOSELI, NELSI Y JOSUE quienes supieron tolerar el tiempo que fue necesario para culminar la carrera, brindándome su apoyo en todo momento, ahora espero que se sientan orgullosos de mí, a ellos les dedico este resultado, ya que nunca permitieron que me faltara nada, gracias de todo corazón.

A MI ENAMORADA MARICIELO, por su infinita paciencia, amor y comprensión. Gracias por entender mis largas ausencias y por alentarme cuando las cosas se ponían difíciles. Eres mi compañera de vida y mi mayor inspiración.

A MIS SOBRINOS CALEB Y AITANA, por llenar mi vida de alegría y sonrisas. Ustedes son una estrella brillante en nuestra familia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía, iluminar el camino a lo largo de esta carrera, alejándome de los peligros y dando bienestar y salud, en esta prestigiosa Universidad De Huánuco.

Agradezco a mis padres, por la confianza que puso en mí, en que lograría el objetivo, desde el primer día que ingrese a la universidad, por sus sabios consejos, a no retirarse sin dejar todo en el campo.

A mis hermanos quienes siempre me apoyaron, nunca dudaron de mi capacidad del llegar a este logro, quienes siempre estuvieron ahí cuando más los necesitaba.

Agradezco a mis profesores, que me inculcaron valores, a esforzarme para lograr mis objetivos, que al final de todo, todo esfuerzo tiene recompensa, ellos que me brindaron sus conocimientos, para poder crecer como buen profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I.....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	14
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	14
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	15
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	16
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	17
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS	20
2.2.1. VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	20
2.2.2. VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE.....	25
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	28
2.4. HIPÓTESIS	30

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	30
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	30
2.5. VARIABLES.....	30
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	30
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	30
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
CAPÍTULO III.....	32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.1.1. ENFOQUE.....	32
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	32
3.1.3. DISEÑO.....	33
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34
3.3.1. TÉCNICA.....	34
3.3.2. INSTRUMENTO	34
3.4 TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	35
CAPÍTULO IV.....	36
RESULTADOS.....	36
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....	36
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	49
CAPÍTULO V.....	53
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	31
Tabla 2 Adaptación de la Ficha de evaluación Benedetti según la normativa Peruana	35
Tabla 3 Ficha de análisis de diseño vivienda n°1	36
Tabla 4 Ficha de análisis de diseño vivienda n°2	38
Tabla 5 Ficha de análisis de diseño vivienda n°3	40
Tabla 6 Ficha de análisis de diseño vivienda n°4	42
Tabla 7 Ficha de análisis de diseño vivienda n°5	44
Tabla 8 Resumen y proyección de eventualidades en las viviendas	48
Tabla 9 Información de la regresión lineal de la hipótesis general	49
Tabla 10 Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis general	49
Tabla 11 Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 1	50
Tabla 12 Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 1	50
Tabla 13 Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 2	51
Tabla 14 Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 2	51
Tabla 15 Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 3	52
Tabla 16 Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 3	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Comportamiento de la proyección de eventualidades en las viviendas.....	48
-----------------	---	----

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas empíricamente, permitió conocer condiciones estructurales clave para evaluar los riesgos asociados o posteriores a eventos sísmicos por medio de una metodología básica por la ausencia de la aplicación de soluciones y por la incorporación de conocimiento aplicable, enfoque mixto, diseño no experimental, la población todas las casas de la asociación de viviendas Los Claveles y cómo muestra 5 de ellas. La técnica fue la observación y el instrumento una ficha de evaluación Benedetti, que fue complementada con el uso de las herramientas digitales: software de modelamiento y software ETABS. Los resultados dejaron la siguiente evidencia: 3 de cada 5 viviendas autoconstruidas o con apoyo netamente albañil, presentan posibles riesgos estructurales futuros y aún más cuando son incrementados o incididos a causa de movimientos sísmicos. De esta manera se concluye en términos generales que La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, la incidencia de esto recae en factores constructivos y son la problemática identificada, mediante un 40% de vulnerabilidad en nivel medio y de manera preocupante en un 20% en nivel alto.

Palabras clave: Vulnerabilidad, autoconstrucción empírica, condiciones estructurales, diseño y ubicación geográfica.

ABSTRACT

This research aims to evaluate the influence of seismic vulnerability on empirically constructed housing. It allowed for the identification of key structural conditions to assess risks associated with or following seismic events. A basic methodology was used due to the lack of applied solutions and the incorporation of applicable knowledge. The mixed-methods approach and non-experimental design were employed. The population consisted of all the houses in the Los Claveles housing association, and a sample of 5 of them was selected. The technique used was observation, and the instrument was a Benedetti assessment form, which was complemented by the use of digital tools: modeling software and ETABS software. The results revealed the following: 3 out of every 5 self-built houses or those constructed solely with masonry support present potential future structural risks, and these risks are exacerbated or aggravated by seismic activity. Thus, it is generally concluded that seismic vulnerability significantly influences empirically constructed housing in the Los Claveles neighborhood of the Rupa Rupa district, Leoncio Prado 2025. The impact of this lies in construction factors, which are the identified problem, with 40% of the housing at a medium level of vulnerability and, worryingly, 20% at a high level.

Keywords: Vulnerability, empirical self-construction, structural conditions, design, and geographic location.

INTRODUCCIÓN

Las interacciones constantes demostradas entre la placa Sudamericana y la placa de Nazca convierte a la región peruana en un área de actividad sísmica constante, esta situación arriesga la integridad y durabilidad de las viviendas, aún más en aquellos casos que estas son construidas mediante métodos empíricos y con ausencia de asesoría técnica para edificaciones sismorresistentes según lo expresa la normativa nacional. Por lo tanto, la vulnerabilidad sísmica es un factor que determinará si una vivienda es segura y resistente a este tipo de fuerzas externas.

Esta investigación se ejecutó bajo la intención de generar una evaluación que determinara la influencia que tienen la vulnerabilidad sísmica sobre viviendas construidas con métodos empíricos, empleando cinco capítulos diferentes seccionados de la siguiente manera:

Capítulo I: En este se desarrolló el problema, desde un enfoque internacional donde se identificaron casos y circunstancias en las que viviendas de autoconstrucción y métodos empíricos pusieron en riesgo la vida de sus ocupantes durante eventualidades sísmicas, posteriormente el método de embudo permitió generar un enfoque a nivel nacional donde un alto índice de viviendas construidas empíricamente sufrieron colapsos, quiebres y deformaciones, de esta manera se logró ampliar la problemática evidenciada hasta llegar al nivel local en el que se expone con claridad los riesgos que corren los habitantes del barrio Los Claveles en el distrito de Rupa Rupa, ayudando a la investigación a formular los problemas concretos, objetivos, justificaciones, limitaciones y viabilidad de lo que corresponde el estudio.

Capítulo II: En cuanto a este tramo, se describe una revisión de antecedentes internacionales, nacionales y locales, seguido de las bases teóricas con la definición oportuna de variables, dimensiones e indicadores correspondientes a la operacionalización, aportando mayor confiabilidad del contenido con bases conceptuales concretas y de propia autoría, a su vez se expusieron las hipótesis que más adelante fueron puestas a prueba bajo la estimación estadística de normalidad.

Capítulo III: Se describe la metodología de estudio, permitiendo determinar el tipo de investigación, nivel o alcance científico, enfoque de

precisión y diseño del esquema para ser empleado en la población y muestra que han sido definidas, del mismo modo que las técnicas e instrumentos, la importancia de este capítulo se complementa con los factores de ética y confiabilidad que fueron definidos junto con los procedimientos de recolección, análisis y procesamiento de los datos verificados.

Capítulo IV: En este se exponen los resultados descriptivos permitiendo verificar la síntesis de los resultados provenientes de la aplicación del instrumento y las herramientas software empleadas, exponiendo las fichas con datos de dirección, densidad y consistencia de muros. Asimismo, la vulnerabilidad de suelo y esquema general del área de cada vivienda, luego los inferenciales con la contrastación de las hipótesis planteadas.

Capítulo V: Se desarrolla la discusión de resultados apoyada por los criterios y conclusiones de otros investigadores, que al igual que los objetivos planteados por esta investigación buscaban determinar la vulnerabilidad a la que se encuentran expuestas construcciones empíricas sin conocimiento técnico. De este modo se abrió paso a las conclusiones finales y recomendaciones donde se ofrecen mejoras a dicha situación problemática.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Nuestro país se ubica en una región denominada el "Cinturón de Fuego del Pacífico", donde se registra cerca del 90% de la actividad sísmica a nivel global; por lo tanto, la probabilidad de sismos y el peligro de sufrir daños físicos, sociales y económicos, es inminente. Según el informe de terremotos en Perú, se han documentado daños catastróficos en su historia, atribuibles no solo a su localización geográfica, sino también, entre otros factores, al incremento del crecimiento poblacional ubicado en áreas de riesgo (CENEPRED, 2017).

En el territorio peruano, estos eventos no solo representan una amenaza directa para la infraestructura, sino que también generan impactos significativos en la seguridad pública y la capacidad de respuesta de los servicios de emergencia. Por ende, la preparación y la conciencia sísmica son aspectos cruciales en la gestión del riesgo de desastres en el país, impulsando medidas de prevención, educación y planificación para mitigar los potenciales daños asociados a estos temblores de gran magnitud (Rojas, 2024).

El surgimiento de un sismo puede suceder en cualquier instante, mientras que actualmente existe un silencio sísmico, señala que en cualquier instante podría producirse un terremoto de gran magnitud, que afectaría seriamente a las viviendas que se encuentran en pleno desarrollo (Gilio y Quispe, 2021).

El diseño estructural se basó en la habilidad del ingeniero encargado de hacer que la estructura de la vivienda sea resistente y segura frente a un terremoto; el proceso de construcción deberá ser monitoreado desde el comienzo hasta el final. El experto encargado de la obra tiene la obligación de cumplir con lo estipulado en el proyecto y garantizar la calidad de los materiales utilizados en la edificación. Si no se satisfacen estos requisitos básicos, no se garantizará la durabilidad (Obregón y Pablo, 2021).

En el departamento de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, concretamente en la Asociación de Vivienda Los Claveles, se pudo observar que una parte importante de las viviendas muestran condiciones de

vulnerabilidad sísmica porque fueron construidas de manera empírica, sin supervisión técnica profesional y aunado a ello no se consideraron criterios apropiados para un diseño sismorresistente. Del mismo modo, en el recorrido de reconocimiento se evidenciaron deficiencias constructivas como selección equívoca de materiales, carencia de elementos estructurales apropiados y ampliaciones sin previa planificación técnica.

Este problema tiene relación con el desarrollo urbano no planificado y la inexperiencia de prácticas constructivas sólidas por parte de los pobladores, a modo que incrementa el riesgo cuando se trata de eventualidades sísmicas de gran magnitud. Por ello se tiene que al ocurrir una eventualidad sísmica que impacte estas viviendas podrían sufrir daños severos estructurales o llegar a colapsos parciales, poniendo en riesgo la integridad física y económica de los habitantes. Debido a esto es que surge la necesidad de valorar la vulnerabilidad sísmica de estas edificaciones en la Asociación de Vivienda Los Claveles, con el objeto de reconocer el grado de riesgo existente y contribuir con información técnica para futuras medidas de prevención y mitigación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las condiciones estructurales de las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025?
- ¿Cuál es la ubicación geográfica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025?
- ¿Cómo influye el diseño y distribución espacial en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **OE1:** Determinar cómo las condiciones estructurales influyen en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.
- **OE2:** Determinar la influencia de ubicación geográfica y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.
- **OE3:** Evaluar el diseño y distribución espacial influye en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La investigación será justificada de manera teórica al permitir aumentar y robustecer el conocimiento que se relaciona con la vulnerabilidad sísmica en edificaciones que fueron construidas de manera informal y empírica. El estudio se sostiene de fundamentos metodológicos y teóricos que se vinculan al análisis estructural, la evaluación de vulnerabilidad sísmica y la gestión del riesgo de desastres, tomando como referencia metodologías y antecedentes previamente desarrollados en investigaciones similares.

En el mismo sentido, este estudio contribuye directamente a la comprensión de deficiencias constructivas y ausencia de criterios técnicos como elementos influyentes en el comportamiento de la estructura ante sismos, creando información teórica relevante para investigaciones posteriores que se relacionen con edificaciones en vulnerabilidad al construirse empíricamente en zonas sísmico activas.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El estudio se justificó de forma práctica, por el desarrollo del conocimiento sobre las evidencias encontradas, en las que aún

prevalecen vulnerabilidades sísmicas por medio de su endeble e incorrecta estructuración dentro del área de estudio; por ello la presente investigación será proyectada haciendo énfasis sobre la vulnerabilidad sísmica en múltiples ámbitos, con la finalidad de llegar a los pobladores de manera oportuna y con la información adecuada para la reestructuración de sus hogares, con el cumplimiento de la Normativa Técnica Peruana E.030 en construcciones más resistentes y seguras a incidentes sísmicos.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La investigación consistió en proporcionar una comprensión más completa y profunda del fenómeno de estudio, se evaluó la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones con el método ETABS, junto con la Norma de diseño sismorresistente. Además, se empleó una metodología que proporcionó el conocimiento científico necesario para proponer soluciones adecuadas, basadas en el análisis cuantitativo de las características de los datos recolectados. Estos resultados se utilizaron como base para futuras investigaciones, contribuyendo al desarrollo del conocimiento científico sobre estas eventualidades.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Limitaciones que se presentaron durante el proceso de recolección de datos, se basó en el límite de tiempo con el que contaron los involucrados en el área de estudio, ya que en su mayoría laboraban durante jornadas largas dificultando la coordinación de sus días disponibles para realizar el estudio. Cabe destacar que la información acerca de las variables de estudio con respecto a los antecedentes internacionales y locales fue escasa, por lo que se diagnostica o se determina como limitante para una comparativa y refuerzo de los resultados en el desarrollo de la investigación.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación propone viabilidad por ser un tema de gran interés, por esta bajo una cobertura económica completamente proporcionada por el investigador y además por tener la oportunidad de contar con los recursos humanos necesarios como un asesor, entrevistadores y un asesor estadístico para elaborar eficazmente el informe de investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Sánchez (2020), en su tesis titulada “La vulnerabilidad sísmica de la vivienda Vernácula de adobe en México: Análisis constructivo y caracterización material para su conservación”. Tuvo como objetivo Mediante la investigación cualitativa y cuantitativa identificar aquellos factores territoriales, sociales y culturales que afectan directamente la vulnerabilidad de la vivienda de adobe, tomando en cuenta la implicación del territorio y el medio físico y los fenómenos que provocan su abandono. Mediante la investigación cualitativa y cuantitativa identificar aquellos factores territoriales, sociales y culturales que afectan directamente la vulnerabilidad de la vivienda de adobe, tomando en cuenta la implicación del territorio y el medio físico y los fenómenos que provocan su abandono. Los resultados facilitaron la identificación de los patrones territoriales, socioculturales y constructivos de las viviendas basándose en cinco casos de estudio significativos; la evaluación de los instrumentos de análisis de vulnerabilidad sísmica para estos tipos de arquitecturas y, finalmente, la creación de un método de caracterización de materiales de tierra que facilite un mayor entendimiento técnico de estos sistemas. Finalmente, todo el proceso se situó dentro de ciertos proyectos de investigación y colaboración para el desarrollo que podrían surgir para la arquitectura vernácula del estado de Michoacán, generando tendencias muy favorables en relación a la revalorización y difusión de estepreciado patrimonio.

Cunalata (2022), en su tesis titulada “Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de edificaciones existentes en la parroquia Huachi Chico en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua”. Tuvo como objetivo Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la parroquia Huachi Chico, por ser una de las parroquias urbanas de mayor extensión y con un alto grado de consolidación, mediante inspección visual rápida considerando las metodologías presentadas por: FEMA P-154, NEC 2015 y FUNVISIS.

Con el fin de evaluar los posibles daños que se puedan presentar en las estructuras ante sismos, mediante una inspección técnica visual del estado actual de las construcciones, a efecto de establecer una guía para la realización de estudios de vulnerabilidad sísmica; para ello se establecerá una muestra considerando el número total de edificaciones residenciales y mixtas. Del estudio realizado se obtuvo que las viviendas de la parroquia presentan una vulnerabilidad media alta lo cual indica la importancia de trabajar en planes de reforzamiento para estructuras. La guía elaborada permitirá la reproducción del estudio en mención en otras ciudades para que el país disponga de estas investigaciones para planes de mitigación de riesgos.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Laurente (2020), en su tesis titulada “Evaluación de factores estructurales de viviendas construidas empíricamente frente a la vulnerabilidad sísmica, Asentamiento Humano La Ensenada Puente Piedra-Lima”. Tuvo como objetivo determinar que parámetros estructurales son más impactantes en la vulnerabilidad a terremotos de viviendas edificadas de manera empírica. La investigación se realizó de forma práctica, utilizando un enfoque descriptivo-explicativo y un diseño cuasi experimental; la población se conformó por 300 viviendas y la muestra probabilística se conformó por 40 viviendas a evaluar. Como resultado de la investigación se deduce que: Según los parámetros estructurales establecidos como el área del terreno, el número de pisos, la antigüedad y la asesoría profesional, han influido directamente en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas edificadas de manera empírica. Se han identificado viviendas con áreas edificadas entre 10 m² y 50 m² con un índice de vulnerabilidad promedio de 190, mientras que el promedio para áreas de mayor altura fue de 120.

Sandoval (2022), en su tesis titulada “Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Construidas en la Urbanización El Acero – Chimbote, Ancash – 2022”. Tuvo como objetivo El propósito del estudio es establecer la vulnerabilidad sísmica de las viviendas edificadas en la localidad de El Acero. Para mitigar y proporcionar soluciones estructurales, se utilizó una ficha del verificador, utilizada a través de la observación directa. Esta ficha

ha sido validada por tres expertos en ingeniería civil para determinar la vulnerabilidad. De igual forma, se utilizó el programa ETABS v.19.0 para realizar el análisis sísmico estático obteniendo la corte basal y se llevó a cabo un estudio descriptivo, donde se llevaron a cabo los formularios de encuesta y reportes redactados en un documento de Excel, así como el modelado de las 12 viviendas escogidas como muestra de estudio, utilizando un programa ETABS v.19.0. Los resultados están en proceso de evaluación, para eso se están realizando los ensayos para suelos. La técnica usada para la determinación del nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas en La Urbanización El Acero– Chimbote, dio como resultado que un 75% de las viviendas evaluadas presenta una vulnerabilidad Muy Alta, el 25% presenta una vulnerabilidad Alta y, por otro lado, ninguna de las viviendas evaluadas presenta una vulnerabilidad Media y Baja por lo tanto se necesita hacer un sistema de reforzamiento.

Gilio y Quispe (2021), en su tesis titulada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021”. Tuvo como objetivo determinar el nivel de susceptibilidad a terremotos que exhiben las viviendas auto edificadas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, en el distrito de Nuevo Chimbote. Este estudio utiliza el método de Benedetti y Petrini para evaluar la vulnerabilidad a terremotos en las viviendas construidas por los propios individuos en el asentamiento humano Villa Magisterial Primera Etapa, ubicado en la provincia del Santa, en la localidad de Nuevo Chimbote. Estos métodos se implementaron en una muestra de 42 hogares que utilizaban el mismo sistema de construcción, la albañilería confinada. El estudio es de tipo Aplicado, ya que se empleó un formulario de observación para determinar el tipo de vivienda. El método empleado es de orientación cuantitativa, desarrollado en terreno a través de la ficha del método de índice de Vulnerabilidad, que detalla 11 parámetros. Además, se llevó a cabo un análisis estático, dinámico y de control de derivas a través del software computacional conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones. Los resultados de esta investigación detallan el grado de vulnerabilidad sísmica presente en las viviendas del A. H. Villa magisterial ante la ocurrencia de un terremoto. Se determinó que el

42.86% de las viviendas tiene una Vulnerabilidad Media y el 57.14% presenta una Vulnerabilidad Baja. Además, se estableció que la mayoría de las viviendas satisfacen el control de derivas de entrepiso establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Rosales (2023), en su tesis titulada “Vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas en los Laureles del distrito de Castillo Grande, provincia de Leoncio Prado – 2022”. Tuvo como objetivo principal evaluar la vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas en la asociación de los laureles de la jurisdicción de castillo grande, provincia de Leoncio Prado – 2022, para dicha investigación cuenta con 335 viviendas construidas, según el plano urbano distrital de Castillo Grande, se clasificó 179 viviendas como muestras de la investigación. Este trabajo tiene un enfoque mixto, es cuantitativa y cualitativa con un diseño no experimental, Se empleó como herramienta la ficha de encuesta y las cartillas de vulnerabilidad sísmicas. Para la recolección de datos, se empleó la cartilla de verificación de la metodología FEMA P-154 para una región con riesgo sísmico moderado. La ficha de encuesta se utilizó para la consulta a los dueños y la cartilla de vulnerabilidad a terremotos a los hogares. Para ello, la siguiente es la pregunta de la investigación: ¿Cómo se puede comprobar la vulnerabilidad a terremotos de las viviendas edificadas en los Laureles, ubicadas en el distrito de Castillo Grande, Provincia de Leoncio Prado, en el año 2022? en ese sentido la vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas que vienen a ser las edificaciones construidas de manera empírica por un albañil, por otra parte, también influye la situación económica para la elaboración de los planos bajo la aprobación de los profesionales correspondientes y la falta de formalidad en los trámites correspondientes ante la entidad pública, los resultados conseguidos durante la inspección muestran, más del 91 % obtuvieron un valor de $s \leq 2$, lo que califica que tiene una alta probabilidad de sufrir daños de grado 3 y el 9 % restante tienen una probabilidad propensa de sufrir daños de grado 1 y 2 al obtener un puntaje $s > 2$.

Baylon (2023), en su tesis titulada: Análisis (grado) de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada de un sector de Tingo

María distrito Rupa Rupa – 2023”. Tuvo como Objetivo realizar el análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada de un sector de Tingo María en el distrito de Rupa – Rupa. El estudio se llevó a cabo de manera aplicada, utilizando un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño no experimental. El grupo de estudio consistió en 35 viviendas de albañilería confinada, las cuales se evaluaron utilizando una ficha de informe en la que se recolectaron los datos requeridos para la evaluación sísmica. Según el estudio de evaluación preliminar, se determinó que las viviendas están ubicadas en un terreno arenoso con piedra de canto rodado. Además, se detectaron fisuras en paredes, fierros expuestos y oxidados, así como cangrejas en componentes estructurales. El análisis reveló que el 62.86% de las viviendas están en un nivel de vulnerabilidad medio, mientras que el 31.43% exhibe un nivel de vulnerabilidad alto y únicamente el 5.71% posee un nivel de vulnerabilidad bajo. Se determinó que es imprescindible aplicar acciones para disminuir el nivel de vulnerabilidad tanto en las viviendas ya edificadas como en las que se planea edificar.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. VULNERABILIDAD SÍSMICA

La vulnerabilidad sísmica se define como el grado de susceptibilidad que presenta una estructura para sufrir daños frente a la ocurrencia de un sismo, dependiendo de sus características físicas, estructurales, constructivas y del estado de conservación de la edificación (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, 2015).

Esta vulnerabilidad está relacionada con la capacidad de la infraestructura para resistir las fuerzas sísmicas sin colapsar ni comprometer la seguridad de sus ocupantes. Asimismo, la vulnerabilidad sísmica permite identificar las deficiencias existentes en las edificaciones y estimar los posibles daños que podrían producirse ante un evento sísmico de determinada intensidad (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 2003).

Según FEMA (2003) y CENEPRED (2015), la susceptibilidad frente a los terremotos puede presentarse en diferentes componentes de la edificación, entre ellos:

- **Elementos estructurales:** son aquellos componentes encargados de soportar y transmitir las cargas de la edificación hacia el suelo. Entre ellos se encuentran las columnas, vigas, cimentaciones, muros portantes, losas y placas estructurales.
- **Elementos no estructurales:** corresponden a los componentes que no forman parte del sistema resistente de la estructura, pero que pueden sufrir daños o representar peligro durante un sismo. Entre ellos destacan los tabiques, cielorrasos, ventanas, puertas, revestimientos, instalaciones eléctricas y sanitarias.
- **Contenidos:** comprenden los bienes y objetos ubicados dentro de la edificación, tales como maquinarias, equipos, muebles, estanterías, electrodomésticos, documentos y demás enseres que pueden resultar afectados o generar riesgos adicionales durante un movimiento sísmico.

Una investigación sobre vulnerabilidad sísmica no solo se enfoca en la fragilidad de los componentes estructurales, sino también en la relación entre la población y la infraestructura, considerando las condiciones de seguridad y respuesta de las edificaciones ante situaciones de desastre. Según Bonett (2003), el análisis de vulnerabilidad debe considerar las diferentes condiciones de la infraestructura y su comportamiento frente a distintos escenarios sísmicos.

2.2.1.1. CONDICIONES ESTRUCTURALES

La condición estructural se refiere al grado de integridad física y mecánica en el que se halla la sección completa de una estructura, así como al estado de cada una de las capas o partes que la componen. El propósito del diagnóstico de la condición estructural es aclarar las causas de la patología y las fallas que muestra, y se lleva a cabo mediante mediciones del terreno y una evaluación visual por parte de un experto. Las mediciones del terreno facilitan la obtención de información para entender las enfermedades y sintomatología patrón como se presentan las fallas (Acosta, 2019).

INDICADORES

TIPO DE MATERIALES

- **Estructuras de acero:** Las estructuras de acero son populares en la construcción de edificaciones altas y grandes.
- **Estructuras de hormigón armado:** Esta estructura se compone de acero y hormigón, lo que la hace resistente y duradera.
- **Estructuras de madera:** Las construcciones de madera son una alternativa común en la edificación de estructuras de baja altura y viviendas de una sola planta. La madera es un material económico y de fácil manejo, lo que la hace una alternativa interesante para proyectos de edificación de menor envergadura.
- **Estructuras de aluminio:** El aluminio es un material liviano y de fácil transporte, lo que lo hace una elección perfecta para edificaciones temporales. Además, dado que son de aluminio, son duraderas y resistentes a las condiciones climáticas adversas, lo que las convierte en idóneas para su utilización en actividades al aire libre.
- **Estructuras de vidrio:** Las estructuras de vidrio son una alternativa frecuente en la edificación de estructuras modernas y futuristas. Se pueden emplear para construir paredes y techos en su totalidad, lo que las hace una alternativa atractiva para construcciones que necesitan gran cantidad de luz natural y vistas panorámicas (Constructora Rey, 2022).
- **Calidad de cimentación:** Es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, La finalidad de la cimentación es sustentar estructuras garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales (EADIC, 2022).
- **Grietas visibles en las paredes:** Las grietas en la pared son aberturas o hendiduras que se forman en la superficie de una pared, y pueden ser causadas por una variedad de factores, como asentamiento del terreno, cambios de temperatura, humedad, daño estructural o incluso errores en la construcción (EPISHOP, 2023).

2.2.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ubicación geográfica se refiere a la posición de un sitio específico del planeta, a través de la utilización de diferentes instrumentos como mapas, brújulas, coordenadas o sistemas geo localizadores. Hoy en día, la localización geográfica es un dato crucial en el sector tecnológico. Facilita el reconocimiento en tiempo real de un lugar concreto de la Tierra y el rastreo de un aparato, individuo o animal. Esto ha favorecido la generación de instrumentos que simplifican el movimiento de personas y colectivos, tales como mapas en línea, aplicaciones para conocer la situación del tráfico o de las carreteras públicas, entre otros (Graus, 2013).

INDICADORES

TIPO DE SUELO

Tres tipos de suelos: arena, arcilla y limo.

- **La arena** es la que existe en los diversos ríos. Los suelos arenosos, como son más sueltos son fáciles de trabajar, pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas.
- **Los suelos limosos** tienen gránulos de tamaño intermedio son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos.
- **La arcilla** son partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Los suelos arcillosos son pesados, no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes. Son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos (Universidad Nacional de la Plata, 2020).

NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se trata del proceso de ajustar la inclinación del suelo para crear una superficie uniforme y plana. La nivelación puede variar de un proyecto a otro, dependiendo de las particularidades del terreno y del proyecto de edificación que se planea edificar en él. Así, puede abarcar desde modificaciones mínimas, removiendo o añadiendo tierra para rectificar imperfecciones menores, hasta operaciones más amplias que demandan maquinaria pesada y especializada para alterar significativamente la topografía de una zona. (Lousame, 2025).

RIESGO DE DESLIZAMIENTO CERCANO

Los riesgos para la salud asociados a los deslizamientos de tierra y los aludes de barro incluyen los siguientes:

- Corrientes rápidas de agua o detritos que pueden provocar traumatismos.
- Cables eléctricos, cañerías de agua o gas y alcantarillas averiadas que pueden causar lesiones o enfermedades.
- Carreteras y vías férreas cortadas que pueden poner en peligro a los automovilistas y afectar el transporte y acceso a la atención médica (Departamento de Salud y Servicios Humanos, 2018).

2.2.1.3. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

El trabajo de diseño y distribución del espacio en un establecimiento comercial va más allá de crear un entorno atractivo. El diseño tiene que ser un medio para revelar la esencia de una tienda. Debe estar en sintonía con el marketing, sin dejar de lado la funcionalidad y la seguridad de aquellos que la integran (MARTÍN PROYECTOS, 2022).

INDICADORES

- **Desnivel en el diseño:** Este término hace referencia a un suelo plano que presenta una inclinación. Este desnivel en un terreno también se le conoce como pendiente. En este caso, la relación de la distancia entre la planicie e inclinación no siempre tiene que ser un impedimento para edificar una construcción como es una casa en desnivel (CEMIX, 2025).
- **Existencia de aberturas grandes:** El diseño espacial se caracteriza por las grandes aberturas en las ventanas, rejillas y respiradores.
- **Adaptación a las normativas:** La adaptación a las normativas en un diseño espacial tiene que cumplir con las reglas y directrices que se aplican en cada proyecto para garantizar la seguridad, funcionalidad y estética, esas regulaciones ayudan a mantener estándares de calidad y consistencia en el diseño.

2.2.2. VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE

Sostiene que las construcciones empíricas que se realizan, estas viviendas son principalmente el punto débil de los sismos que ocurren en el país (Navarro, 2019).

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), las viviendas construidas empíricamente son edificaciones realizadas sin supervisión profesional y sin cumplir normas técnicas de construcción sismorresistente. Generalmente son construidas por los propios pobladores o maestros de obra, utilizando conocimientos prácticos y materiales disponibles en la zona.

Estas viviendas presentan deficiencias estructurales que incrementan su vulnerabilidad sísmica, especialmente ante movimientos telúricos de gran intensidad.

ELEMENTOS PRINCIPALES

- Cimentación
- Columnas
- Vigas
- Muros
- Techos
- Losas

COMPONENTES NO ESTRUCTURALES

- Puertas
- Ventanas
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones sanitarias
- Revestimientos

CARACTERÍSTICAS

- Construcción sin planos.
- Uso de materiales inadecuados.
- Falta de refuerzo estructural.
- Ampliaciones improvisadas.
- Deficiente distribución de cargas.
- Construcción informal y progresiva.

RIESGOS

- Colapso parcial o total.
- Grietas y fisuras.
- Deslizamiento o asentamiento.
- Daños en instalaciones eléctricas.
- Riesgo para la vida de los habitantes.
- Elevadas pérdidas económicas.

COSTOS ASOCIADOS

Aunque inicialmente estas viviendas tienen menor costo de construcción, posteriormente generan mayores gastos en mantenimiento, reforzamiento estructural, reparaciones y reconstrucción después de un sismo.

2.2.2.1. TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

INDICADORES

- **Uso de técnicas tradicionales:** El método de adobe en la edificación de tierra es muy útil, ya que no requiere de labor especializada y se pueden obtener con facilidad los adobes a través de adoberos o "ladrillos crudos" en las ladrilleras locales de cada zona. El adobe, utilizado en el marco de la edificación sustentable utilizando tierra, también abarca diversas ventajas vinculadas al ámbito social, medioambiental, energético y de construcción (Aresta, 2020).
- **Construcción sin planos arquitectónicos:** La construcción sin plano arquitectónicos, las propiedades carecen de condiciones, son construcciones riesgosas que pueden desencadenar una catástrofe.
- **Estructuras sin refuerzos de seguridad:** Las estructuras sin refuerzo de seguridad pueden ser inseguras y se debilitan al pasar el tiempo, poniendo en riesgo la construcción y a los habitantes.

2.2.2.2. DISEÑO DE LA VIVIENDA

El diseño arquitectónico de una vivienda es un procedimiento que conjuga creatividad y destrezas técnicas para dar forma nuestro ambiente. El objetivo de la arquitectura es generar espacios con impacto y significado al combinar arte y funcionalidad (Pérez, 2023).

INDICADORES

- **Distribución de espacios sin criterios:** Los espacios de una distribución sin criterio, es una construcción en riesgo, porque no toma en cuenta las normas de una construcción.
- **Falta de simetría en el diseño:** La falta de simetría de una vivienda, son construcciones que no tienen juntas son muy peligrosos, no son sismorresistentes.
- **Pisos sin nivelación adecuada:** Cuando el piso esta sin nivelación adecuada, es un piso que va a tener muchos desniveles y no es paralelo. Un piso desnivelado puede dificultar la colocación de revestimientos y consecuentemente que se resalten desperfectos. Para evitar estos inconvenientes es importante realizar la nivelación del suelo logrando así que la construcción sea óptima (Saint, 2025).

2.2.2.3. CONDICIÓN DE LA VIVIENDA

Son las condiciones que garantizan la seguridad física de sus habitantes y les proporcionan un espacio habitable suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales (ONU-Hábitat, 2025).

INDICADORES

- **Estado de conservación de las paredes:** Las razones del deterioro de las paredes pueden ser muy variadas. Estas variarán considerablemente según el tipo de muro, pudiendo también distinguir diversos tipos dependiendo de si se refiere, en primer lugar, a muros internos o externos al inmueble. En cualquier situación, en Construcciones Vale le aseguramos un tratamiento profesional y detallado, con el objetivo de prevenir cualquier inconveniente y prevenir el deterioro completo del muro. Entre las principales causas del deterioro de estos, destacaríamos:
 - Humedades persistentes en la estructura no tratadas.
 - Desconchados en el revestimiento de hormigón.
 - Defectos en su construcción.
 - Grietas y fracturas no tratadas.
 - Deformidades (Construcciones Vale S.L, 2020).

- **Integridad de las instalaciones eléctricas**

La seguridad eléctrica es un aspecto crucial en cualquier empresa, ya que el mal manejo de la electricidad puede resultar en accidentes graves, daños materiales y pérdidas humanas. Para garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger tanto a los empleados como a las instalaciones, es esencial implementar un sistema de gestión de seguridad eléctrica sólido. Este sistema no solo establece directrices claras para el uso adecuado de la electricidad, sino que también promueve una cultura de seguridad en la empresa, fomentando la conciencia y la responsabilidad de todos los involucrados (SGS, 2023).

- **Necesidad de reparaciones inmediatas**

Este tipo de mantenimiento se realiza cuando sucede una avería crítica que requiere atención urgente. El propósito del mantenimiento correctivo de emergencia es restablecer el funcionamiento lo más pronto posible para reducir el tiempo de parada y evitar daños adicionales. Frecuentemente conlleva la contratación de técnicos especializados y la distribución inmediata de los recursos requeridos (Fractal, 2024).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Albañilería:** es un material básicamente estructural el cual se encuentra asentado por un mortero y compuesto por unidades de albañilería.
- **Condiciones del suelo:** Se trata de las características que este presenta en cuanto a su tipo y estructura, es decir, si tiene características arenosas, con exceso de vegetación, si su capacidad de absorción es alta o baja o si tiene una consistencia alta de humedad o muy baja de ella.
- **Desastre:** El desastre representa un corte severo o severo en el funcionamiento de una comunidad o sociedad. Provoca pérdidas de vidas humanas, materiales, medioambientales, culturales, económicas, entre otros, además del intenso dolor humano (Ocola, 2002).
- **Intensidad:** En el campo de la ingeniería sísmica, frecuentemente se detallan las repercusiones del movimiento del suelo sobre las construcciones humanas en términos de intensidad, es decir, de forma

subjetiva, pues no se basa en medidas instrumentales, sino en la información que un observador pueda extraer del perjuicio o del desplazamiento causado por un sismo (Pujades, 2022).

- **Mitigación:** La Mitigación del Riesgo Sísmico se refiere a cualquier medida preventiva que se realiza antes de la aparición de un fenómeno natural dañino, con el objetivo de minimizar sus efectos (Pujades, 2022).
- **Placa tectónica:** Es una zona rígida que tiene movimiento por encima de la astenosfera, comprendida por un conjunto de 55 placas que concentran una serie de actividades en su interior, de carácter sísmico y térmico motivados por energía.
- **Riesgo sísmico:** Son las consecuencias sociales y económicas sociales y económicas causadas por un sismo, derivadas de la debilidad de estructuras cuya capacidad de resistencia se vio superada por un sismo (Pujades, 2022).
- **Sismo:** es un movimiento terrestre ocasionando por una liberación masiva de energía proveniente de las capas más profundas, estas se evidencian como ondas que emergen a la superficie y crean una sensación de movimiento que puede desequilibrar el área afectada dañando estructuras según el nivel de intensidad con la que se expresa.
- **Terremoto:** Es aquel movimiento de tierra provocado por una severa cantidad de energía acumulada que se caracteriza por causar grandes destrozos a su paso, es decir, es la expresión más feroz y dañina del sismo.
- **Vivienda:** Es una estructura cuya utilidad está definida para refugiar y albergar a familias, estas se caracterizan por ser el núcleo de concentración para el hábitat humano.
- **Vulnerabilidad** Es el nivel de daño que puede sufrir una unidad, persona o elemento debido a agentes externos que generan daños en cualquier sentido, perturbando la estabilidad y seguridad de dicho elemento
- **Vulnerabilidad sísmica:** Se caracteriza como el nivel de perjuicio causado por la aparición de un movimiento sísmico del suelo de una intensidad específica. (Cunalata, 2022).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Las condiciones estructurales tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.
- La ubicación geográfica tiene influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.
- El diseño y distribución espacial tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Viviendas construidas empíricamente

DIMENSIONES

- Técnicas constructivas
- Diseño de la vivienda
- Condición de la Vivienda

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Vulnerabilidad sísmica

DIMENSIONES

- Condiciones estructurales
- Ubicación geográfica
- Diseño y distribución espacial

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE Vulnerabilidad sísmica	Puede referirse a una única estructura o a un conjunto de ellas, se caracteriza como el nivel de perjuicio causado por la aparición de un movimiento sísmico del suelo de una intensidad específica (Cunalata, 2022).	La vulnerabilidad sísmica es un indicador que permite categorizar a las estructuras en función de sus propiedades y calidad estructural, dentro de un espectro de nada vulnerable a muy vulnerable, frente a la acción de un terremoto (Maldonado, 2009)	Condiciones estructurales	Tipo de materiales
				Calidad de cimentación
				Grietas visibles en las paredes
			Ubicación geográfica	Tipo de suelo
				Nivelación del terreno
				Riesgo de deslizamiento cercano
			Diseño y distribución espacial	Desnivel en el diseño
				Existencia de aberturas grandes
				Adaptación a las normativas
VARIABLE DEPENDIENTE Viviendas construidas empíricamente	Sostiene que las construcciones empíricas que se realizan, estas viviendas son principalmente el punto débil de los sismos que ocurren en el país (Navarro, 2019).	Las casas construidas empíricamente, se edificaban utilizando materiales autóctonos, tales como madera, adobe, palma, piedra y cemento. Las viviendas más básicas se construían en una sola planta, con techos de bajareque, paredes de adobe y suelos de tierra.	Técnicas constructivas	Uso de técnicas tradicionales
				Construcción sin planos arquitectónicos
				Estructuras sin refuerzos de seguridad
			Diseño de la vivienda	Distribución de espacios sin criterios
				Falta de simetría en el diseño
				Pisos sin nivelación adecuada
			Condición de la Vivienda	Estado de conservación de las paredes
				Integridad de las instalaciones eléctricas

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación de tipo básica o fundamental fue aquella que tiene como finalidad de generar un conocimiento científico con un panorama más amplio, obteniendo información concreta y de alto nivel de relevancia, pero su objetivo práctico inmediato o específico no es el de solucionar la problemática, más bien se basa en la comprensión total de los acontecimientos para aplicar lo relacionado en acciones futuras (Rivero et al., 2021).

En ese sentido, a través del desarrollo de esta investigación se pudo evaluar la situación sobre las viviendas que fueron autoconstruidas de forma empírica sin el cumplimiento de las normativas y de los criterios técnicos de construcción para poder generar nuevas ideas y futuras soluciones prácticas sobre la adecuada construcción de viviendas más resistente a eventos sísmicos.

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque mixto, consiste en la combinación tanto de los métodos cuantitativos como los cualitativos para proporcionar una comprensión más completa y profunda de un fenómeno, mediante la comprensión de las cualidades y cantidades de los datos que están presentes en el área de estudio (Hernández y Mendoza 2018).

En ese contexto, la recolección de datos fue expresada y estudiada por medio de expresiones numéricas; de modo que fueron evaluadas y a su vez se tuvo la oportunidad de medir los puntos de vulnerabilidad o incumplimiento de normativas sobre esas viviendas que fueron construidas empíricamente.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

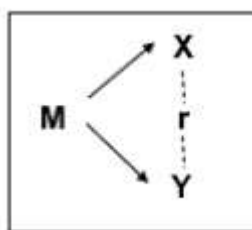
Se llevó a cabo con el nivel descriptivo, este tiene por finalidad de detallar y caracterizar de manera precisa las características, propiedades o comportamientos de un fenómeno, situación o grupo sin intervenir ni manipular las variables estudiadas (Hernández et al., 2014).

Es así que se detallaron todas las especificaciones de las viviendas que se han construido empíricamente en la Asociación de Vivienda “Los Claveles”.

3.1.3. DISEÑO

La investigación se realizó con el diseño no experimental, donde el investigador observa y analiza los fenómenos tal como ocurren de manera natural, sin manipular o controlar las variables involucradas (Hernández et al., 2014).

En ese sentido, según los datos recolectados de las viviendas estas fueron analizadas en su contexto natural especificando así del porque es vulnerables ante un eventual sismo.



Donde:

M = Muestra

X = Variable independiente (Vulnerabilidad sísmica)

Y = Variable dependiente (Viviendas construidas empíricamente)

r = Relación entre las variables

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es el conjunto completo de elementos, individuos o unidades que poseen características comunes y que son objeto de estudio en una investigación (Rivero et al., 2021).

Por lo tanto, la población en este estudio estuvo conformado por todas las viviendas de la Asociación de Vivienda “Los Claveles” del Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco.

La muestra fue un subconjunto representativo de la población, seleccionada con el propósito de realizar un estudio o investigación (Rivero et al., 2021).

En la elección de viviendas se eligió un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde fueron considerados criterios de vulnerabilidad y sobre todo de accesibilidad, con un total de 5 casas pasaron este filtro y pudieron

cumplir con todos los criterios que se requerían. Dado que los criterios considerados fueron:

- Viviendas construidas empíricamente.
- Presencia de grietas o fisuras visibles.
- Viviendas con deficiencias estructurales.
- Construcciones sin supervisión técnica.
- Accesibilidad y autorización de los propietarios.
- Viviendas ubicadas en zonas con mayor riesgo.

Estos criterios permitieron seleccionar viviendas con características relevantes para el análisis de vulnerabilidad sísmica.

Luego puedes cerrar con:

Asimismo, se invitó a participar al mayor número posible de propietarios, obteniéndose finalmente una muestra de cinco viviendas representativas del área de estudio.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

OBSERVACIÓN: Es un método de recolección de datos en el que el investigador examina y registra de manera sistemática los comportamientos, eventos o fenómenos tal como ocurren en su entorno natural, sin intervenir ni influir en ellos (Rivero et al., 2021).

SOFTWARE DE MODELAMIENTO: Programa informático destinado para crear ejemplos vividos de una estructura para una visualización más adecuada de sus características de edificación y sobre los elementos que fueron usados para su creación (Alonso et al., 2021).

3.3.2. INSTRUMENTO

FICHA DE EVALUACIÓN BENEDETTI: Permitió la recopilación de información específica sobre las características que manifestaría una estructura ante eventualidades sísmicas. En el Anexo 2 se puede evidenciar este método principalmente utilizado para medir las condiciones estructurales en el concreto armado, se modificó con respecto a la normativa nacional reguladora de las edificaciones y obras en el país, estableciéndose de la siguiente manera:

Tabla 2*Adaptación de la Ficha de evaluación Benedetti según la normativa Peruana*

N°	Tipo de elemento	Adaptación
1	Descripción del Sistema	Normativa E 070 y E 080
2	Calidad	Normativa E 060 y E 080
3	Resistencia	Normativa E 060, E 070 y E 080
4	Características de los Cimientos	Normativa E 060, E 070 y E 080
5	Características de Diafragma-Muros	Normativa E 030, E 060, E 070 y E 080
6	Características de Planta	Normativa E 030
7	Características de Altura	Normativa E 030
8	Características de Muros	Normativa E 070 y E 080
9	Características de Cubierta	Normativa 060
10	Elementos sin Estructura	Normativa 070
11	Estado de la Estructura	Normativa E 010 E 020 E 030 E 060 E 070 G 050 A 050

Nota: Fuente tomada de: Baca y Valdez (2024), “Análisis de vulnerabilidad y comportamiento sísmico de viviendas autoconstruidas del distrito de Tamburco - Abancay, 2022”

SOFTWARE ETABS: Es un método empleado para realizar un análisis estructural sobre el diseño de estructuras.

3.4 TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La investigación se desarrolló bajo un marco de identificación previa de la población, lo que ayudó a definir la historia de la invención de la Asociación de Viviendas “Los Claveles”. Por lo que se desarrolló bajo un marco de identificación previa de la población, lo que ayudó a definir la historia de la Asociación de Viviendas “Los Claveles”. Posteriormente, se seleccionaron las viviendas que conformaron la muestra mediante visitas realizadas casa por casa, considerando criterios como la presencia de vulnerabilidad estructural, viviendas construidas empíricamente, existencia de grietas visibles, ausencia de supervisión técnica, accesibilidad a la vivienda y autorización de los propietarios para realizar la evaluación. Al emplear el método ETABS y la evaluación Benedetti permitieron una recolección adecuada de la información pertinente. Posteriormente estos fueron vaciados y organizados en un documento de Excel y Word para digitalizar resultados propios por medio de tablas e informes acordes a la interpretación obtenida del avistamiento que el investigador percibió en su visita.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

✓ Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas

Tabla 3

Ficha de análisis de diseño vivienda n°1

DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
Área de la vivienda	180 m²						
Tipo de ladrillo	Concreto						
Altura entre pisos “h”	2.85 m						
Nº de pisos	3						
Factores de zona “z”	0.25						
Factores de importancia “u”	1.0						
Factores de suelo “s”	1.4						
Primer piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	3.20	0.13	0.416	Y1	1.50	0.13	0.195
X2	3.00	0.13	0.390	Y2	1.56	0.13	0.203
X3	2.80	0.13	0.364	Y3	3.75	0.13	0.488
X4	2.50	0.13	0.325	Y4	1.94	0.13	0.252
X5	1.60	0.13	0.208	Y5	1.70	0.13	0.221
X6	1.45	0.13	0.189	Y6	0.50	0.13	0.065
				Y7	2.20	0.13	0.286
				Y8	2.25	0.13	0.293
				Y9	2.20	0.13	0.286
				Y10	2.12	0.13	0.276
TOTAL	14.55		1.892	TOTAL	13.27		1.784
0.03783	>	0.0125		0.035672	>	0.0125	
Segundo piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	3.45	0.13	0.449	Y1	1.50	0.13	0.195
X2	3.65	0.13	0.475	Y2	1.56	0.13	0.203
X3	3.65	0.13	0.475	Y3	3.75	0.13	0.488
X4	3.50	0.13	0.455	Y4	4.68	0.13	0.608
X5	2.25	0.13	0.293	Y5	2.15	0.13	0.280
X6	1.80	0.13	0.234	Y6	0.68	0.13	0.088
X7	0.90	0.13	0.117	Y7	2.20	0.13	0.286
				Y8	0.70	0.13	0.091
				Y9	0.88	0.13	0.114
TOTAL	19.20		2.498	TOTAL	18.10		2.353
0.04996	>	0.0125		0.04706	>	0.0125	
Tercer piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	3.23	0.13	0.426	Y1	1.50	0.13	0.295
X2	3.10	0.13	0.391	Y2	1.56	0.13	0.203
X3	2.80	0.13	0.361	Y3	3.75	0.13	0.488
X4	2.40	0.13	0.315	Y4	1.84	0.13	0.253
X5	3.51	0.13	0.418	Y5	1.70	0.13	0.321

X6	2.44	0.13	0.199	Y6	3.80	0.13	0.365
X7	0.98	0.13	0.217	Y7	2.16	0.13	0.284
				Y8	1.80	0.13	0.293
				Y9	0.84	0.13	0.114
TOTAL	18.46		2.399	TOTAL	18.95		2.464
0.01333	>	0.0125		0.01369	>	0.0125	
VULNERABILIDAD SÍSMICA							
PELIGRO SÍSMICO		SISTEMA ESTRUCTURAL		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1		
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2		
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3		
RESUMEN ESTADO DE LA ESTRUCTURA				Bueno			

Interpretación

La vivienda N° 1 muestra un área edificada de 180 m² y está conformada por muros de ladrillo de concreto que contribuyen activamente a la resistencia de la estructura. Del mismo modo la apropiada distribución de los muros portantes ayudó a conseguir una densidad mayor al mínimo que exige la Norma Técnica E.070 de albañilería confinada. Los datos muestran que se trata de una construcción de dos niveles con una altura de 2.85 m entre pisos aproximadamente, que a su vez mantiene condiciones acordes con los criterios normativos estructurales.

En cuanto a los parámetros sísmicos de la vivienda, se presenta un factor de zona $Z = 0.25$, factor de importancia $U = 1.0$ y factor de suelo $S = 1.4$. A su vez, los materiales y mano de obra se calificaron como regulares, los elementos no estructurales presentaron condiciones estables. Dejando paso a un análisis de vulnerabilidad sísmica con resultados bajos para esta estructura, primero por la adecuada densidad de muros en ambas direcciones para favorecer la disipación de esfuerzos sísmicos.

Mientras que el factor de suelo indicó una probable amplificación moderada de la respuesta sísmica, no fueron identificadas patologías o deficiencias complejas que arriesguen la estabilidad de la estructural en la vivienda evaluada. En términos generales, la edificación presenta un comportamiento estructural adecuado frente a posibles eventos sísmicos y no requiere intervenciones inmediatas de reforzamiento o corrección estructural.

Tabla 4

Ficha de análisis de diseño vivienda n°2

DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
Área de la vivienda	180 m²						
Tipo de ladrillo	Concreto						
Altura entre pisos “h”	2.80 m						
N° de pisos	2						
Factores de zona “z”	0.25						
Factores de importancia “u”	1.0						
Factores de suelo “s”	1.4						
Primer piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	2.80	0.13	0.364	Y1	1.50	0.13	0.195
X2	2.50	0.13	0.325	Y2	1.50	0.13	0.203
X3	2.60	0.13	0.338	Y3	1.50	0.13	0.488
X4	2.40	0.13	0.312	Y4	1.50	0.13	0.252
X5	2.80	0.13	0.364	Y5	0.95	0.13	0.221
X6	1.45	0.13	0.189	Y6	0.50	0.13	0.065
				Y7	2.20	0.13	0.286
				Y8	2.25	0.13	0.293
				Y9	2.20	0.13	0.286
				Y10	2.12	0.13	0.276
TOTAL	14.55		1.892	TOTAL	13.27		1.784
0.03783	>	0.0125	0.035672	>		0.0125	
Segundo piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	2.80	0.13	0.364	Y1	1.50	0.13	0.195
X2	2.50	0.13	0.325	Y2	1.50	0.13	0.195
X3	2.60	0.13	0.338	Y3	1.50	0.13	0.195
X4	2.40	0.13	0.312	Y4	1.50	0.13	0.195
X5	2.00	0.13	0.260	Y5	0.95	0.13	0.124
X6	1.45	0.13	0.189	Y6	0.50	0.13	0.065
X7	1.20	0.13	0.156	Y7	2.20	0.13	0.286
				Y8	2.00	0.13	0.260
				Y9	1.80	0.13	0.234
TOTAL	14.95		1.944	TOTAL	18.10		1.749
0.03888	>	0.0125	0.03498			0.0125	
VULNERABILIDAD SÍSMICA							
PELIGRO SÍSMICO		SISTEMA ESTRUCTURAL		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables		1	
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables		2	
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables		3	
RESUMEN ESTADO DE LA ESTRUCTURA				Bueno			

Interpretación

La vivienda N° 2 se evaluó del mismo modo que la anterior, cuya área es construida por 180.00 m² entre cada piso, los muros son de ladrillo de concreto

con una distribución y densidad es superior al mínimo exigido por la Norma Técnica E.070 en albañilería confinada. Esta edificación de dos niveles tiene una altura de 2.80 m aproximadamente entre cada piso, siendo una condición apropiada para estructuras de baja altura porque son de menor demanda sísmica.

En lo que respecta a parámetros sísmicos, esta vivienda muestra un factor de zona $Z = 0.25$, un factor de importancia $U = 1.0$ y un factor de suelo $S = 1.4$. A su vez en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de la estructura más apropiada demostró una calidad favorable en los materiales, mano de obra y condiciones estables de elementos no estructurales.

En lo anterior se pone en evidencia un comportamiento sísmico en la estructura que se debe principalmente una buena densidad de muros y configuración estructural como estructura de baja altura, lo que contribuye a una mejor disipación de esfuerzos sísmicos. Del mismo modo, aunque el factor de suelo $S = 1.4$ permitiría obtener una amplificación moderada en la respuesta sísmica del modelo estructural con condiciones que permitan compensar dichos efectos.

En concreto, la vivienda presentó un nivel de vulnerabilidad sísmica bajo, al cumplir con los parámetros estructurales mínimos que están establecidos para edificaciones de albañilería confinada. A pesar de ello, la carencia de estudios sobre la mecánica de suelos e incertidumbres técnicas constructivas, generan limitaciones el conocimiento real del comportamiento estructural ante eventos sísmicos de mayor intensidad.

Tabla 5

Ficha de análisis de diseño vivienda n°3

DATOS DE LA EDIFICACIÓN								
Área de la vivienda	178.50m2							
Tipo de ladrillo	Concreto							
Altura entre pisos “h”	2.90 m							
N° de pisos	2							
Factores de zona “z”	0.45							
Factores de importancia “u”	1.0							
Factores de suelo “s”	1.4							
Primer piso								
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y				
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t	
X1	7.50	0.15	1.125	Y1	6.00	0.15	0.900	
X2	6.00	0.15	0.900	Y2	5.00	0.15	0.750	
X3	5.00	0.15	0.750	Y3	4.00	0.15	0.600	
X4	4.50	0.15	0.675	Y4	3.50	0.15	0.525	
X5	8.00	0.15	1.200	Y5	7.00	0.15	1.050	
X6	14.00	0.15	2.100	Y6	8.00	0.15	1.200	
				Y7	5.50	0.15	0.825	
				Y8	4.50	0.15	0.675	
				Y9	3.00	0.15	0.450	
				Y10	3.50	0.15	0.525	
TOTAL	45.00		6.75	TOTAL	50.00		7.50	
0.03782	>		0.0125	0.04202	>		0.0125	
Segundo piso								
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y				
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t	
X1	7.50	0.15	1.125	Y1	6.00	0.13	0.900	
X2	6.00	0.15	0.900	Y2	5.00	0.13	0.750	
X3	5.00	0.15	0.750	Y3	4.00	0.13	0.600	
X4	4.50	0.15	0.675	Y4	3.50	0.13	0.525	
X5	8.00	0.15	1.200	Y5	7.00	0.13	1.050	
X6	6.00	0.15	0.900	Y6	5.00	0.13	0.750	
X7	4.00	0.15	0.600	Y7	4.50	0.13	0.675	
				Y8	3.00	0.13	0.450	
				Y9	3.50	0.13	0.525	
TOTAL	41.00		6.15	TOTAL	41.50		6.225	
0.03446	>		0.0125	0.03486	>		0.0125	
VULNERABILIDAD SÍSMICA								
PELIGRO SÍSMICO		SISTEMA ESTRUCTURAL		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables				1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables				2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables				3
RESUMEN ESTADO DE LA ESTRUCTURA				Medio por condiciones de salinización estructural				

Interpretación

En la evaluación de la vivienda N.º 03 se muestra un área de 178.50 m² por piso en dos niveles, donde el análisis mostró una densidad de muros mayor al valor mínimo establecido en la Norma Técnica E.070 ($\rho \geq 0.015$), cuya condición permite mejorar comportamiento estructural frente a demandas sísmicas; esto gracias a su apropiada distribución de elementos resistentes en ambas direcciones. Del mismo modo, al ser una edificación de baja altura la demanda sísmica en ella resulta menor en comparación con edificaciones de mayor altura.

A pesar de poseer estas características, la vivienda se encuentra en una zona de alta sismicidad, por el un factor de $Z = 0.45$ que según la Norma E.030, representa una condición desfavorable para las estructuras cuando se presentan eventos sísmicos. Al mismo tiempo, en la inspección técnica se pudo identificar la presencia de humedad, sales en varios de los elementos constructivos, patologías de afección progresiva en la resistencia y durabilidad de la estructura.

En concreto esta vivienda muestra un comportamiento estructural que aceptable; pero en lo que respecta a las condiciones patológicas observadas representa una estructura con incremento de vulnerabilidad en la demanda sísmica, lo que puede ocasionar daños estructurales reparables en sismos moderados o alto cuando es de mayor intensidad.

Tabla 6

Ficha de análisis de diseño vivienda n°4

DATOS DE LA EDIFICACIÓN							
Área de la vivienda	96 m²						
Tipo de ladrillo	Arcilla y concreto						
Altura entre pisos “h”	2.75 m						
N° de pisos	2						
Factores de zona “z”	0.30						
Factores de importancia “u”	1.0						
Factores de suelo “s”	1.0						
Primer piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	2.50	0.15	0.375	Y1	3.80	0.15	0.570
X2	2.50	0.15	0.375	Y2	4.20	0.15	0.630
X3	3.00	0.15	0.450	Y3	4.00	0.15	0.600
X4	2.50	0.15	0.375	Y4	3.80	0.15	0.570
X5	2.50	0.15	0.375	Y5	4.20	0.15	0.630
X6	3.00	0.15	0.450	Y6	4.00	0.15	0.600
				Y7	3.80	0.15	0.570
				Y8	4.20	0.15	0.630
				Y9	4.00	0.15	0.600
				Y10	3.80	0.15	0.570
TOTAL	16.00		2.400	TOTAL	39.80		5.970
0.0250	>	0.0125		0.0622	>	0.0125	
Segundo piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	2.50	0.15	0.375	Y1	3.80	0.13	0.570
X2	2.50	0.15	0.375	Y2	4.20	0.13	0.630
X3	3.00	0.15	0.450	Y3	4.00	0.13	0.600
X4	2.50	0.15	0.375	Y4	3.80	0.13	0.570
X5	2.50	0.15	0.375	Y5	4.20	0.13	0.630
X6	3.00	0.15	0.450	Y6	4.00	0.13	0.600
X7	2.50	0.15	0.375	Y7	3.80	0.13	0.570
				Y8	4.20	0.13	0.630
				Y9	4.00	0.13	0.600
TOTAL	41.00		6.15	TOTAL	35.80		5.370
0.0289	>	0.0125		0.0559	>	0.0125	
VULNERABILIDAD SÍSMICA							
PELIGRO SÍSMICO		SISTEMA ESTRUCTURAL		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
Adecuada	1	Buena calidad		1	Todos estables		
Aceptable	2	Regular calidad		2	Algunos estables		
Inadecuada	3	Mala calidad		3	Todos inestables		
RESUMEN ESTADO DE LA ESTRUCTURA				Medio por condiciones de suelo y humedad			

Interpretación

En la vivienda N° 4 evaluada se encontraron datos de área construida de 96 m² así como también se observa una configuración de dos niveles con una altura de 2.75 m entre pisos aproximadamente, esta condición favorece al comportamiento estructural en solicitaciones sísmicas. Del mismo modo, los parámetros sísmicos corresponden a un factor de zona $Z = 0.30$, factor de importancia $U = 1.0$ y factor de suelo $S = 1.0$, que representan condiciones de peligrosidad sísmica moderada.

En la evaluación de susceptibilidad telúrica se identificó que la vulnerabilidad sísmica estructural es media, por la densidad y distribución de los muros portantes que resultan adecuadas para el desempeño estructural que se espera de la edificación. Asimismo, en el sistema estructural se encontraron condiciones aceptables, pero también se pudieron evidenciar patologías iniciales asociadas a humedad, relacionadas principalmente con la ausencia de retiros laterales apropiados, comprometiendo progresivamente algunos elementos estructurales de la vivienda.

En cuanto a los elementos no estructurales se presentan condiciones de estabilidad y baja peligrosidad; por la geometría regular en la vivienda, limitada altura y apropiada densidad de muros que contribuyen favorablemente a la resistencia sísmica de la estructura, sin que se evidencien irregularidades significativas en su configuración.

En lo que respecta a las patologías observadas y las deficiencias que se relacionan con criterios de diseño y planificación podrían generar afecciones estructurales en mediano y largo plazo. Por lo que finalmente, se consideran condiciones del terreno y comportamiento estructural de la vivienda que la posiciona en un nivel de vulnerabilidad sísmica media, con posibilidades de desarrollar daños progresivos en eventualidades sísmicas desde moderada intensidad.

Tabla 7

Ficha de análisis de diseño vivienda n°5

Datos de la edificación							
Área de la vivienda	126 m ²						
Tipo de ladrillo	Concreto						
Altura entre pisos “h”	2.80m						
N° de pisos	3						
Factores de zona “z”	0.45						
Factores de importancia “u”	1.0						
Factores de suelo “s”	1.0						
Primer piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	3.00	0.15	0.45	Y1	2.50	0.15	0.38
X2	3.00	0.15	0.45	Y2	2.50	0.15	0.38
X3	4.20	0.15	0.63	Y3	4.00	0.15	0.60
X4	2.50	0.15	0.38	Y4	4.00	0.15	0.60
X5	2.50	0.15	0.38	Y5	4.20	0.15	0.63
X6	4.00	0.15	0.60	Y6	3.00	0.15	0.45
				Y7	3.00	0.15	0.45
				Y8	2.50	0.15	0.38
				Y9	4.00	0.15	0.60
				Y10	4.00	0.15	0.60
TOTAL	19.20		2.89	TOTAL	33.70		5.07
0.0229	>	0.0125		0.0402	>	0.0125	
Segundo piso							
DIRECCIÓN X-X				DIRECCIÓN Y-Y			
MURO	LX-X	t	LX*t	MURO	LY-Y	t	LY*t
X1	3.00	0.15	0.45	Y1	2.50	0.15	0.38
X2	3.00	0.15	0.45	Y2	2.50	0.15	0.38
X3	4.20	0.15	0.63	Y3	4.00	0.15	0.60
X4	2.50	0.15	0.38	Y4	4.00	0.15	0.60
X5	2.50	0.15	0.38	Y5	4.20	0.15	0.63
X6	4.00	0.15	0.60	Y6	3.00	0.15	0.45
				Y7	3.00	0.15	0.45
				Y8	2.50	0.15	0.38
				Y9	4.00	0.15	0.60
				Y10	4.00	0.15	0.60
TOTAL	41.00		6.15	TOTAL	33.70		5.07
0.0229	>	0.0125		0.0402	>	0.0125	
VULNERABILIDAD SÍSMICA							
PELIGRO SÍSMICO		SISTEMA ESTRUCTURAL		ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables			
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables			
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables			
RESUMEN ESTADO DE LA ESTRUCTURA				Inadecuada por zona de densidad sísmica, salinización y humedad estructural			

Interpretación

En la vivienda N°5 que fue evaluada se presenta el área construida de 126 m² con configuración de tres niveles y altura aproximada de 2.80 m por piso. Según la Norma E.030, el factor de zona sísmica corresponde a $Z = 0.45$, es una condición del suelo que representa alta exposición sísmica. En el factor de importancia $U = 1.0$ y factor de suelo $S = 1.0$ pueden indicar condiciones regulares del comportamiento estructural.

En la evaluación de vulnerabilidad sísmica estructural y no estructural, se pudo observar que la vivienda tiene elementos con calidad regular y condiciones aceptables de estabilidad; Pero también se identificó una abertura considerable en el segundo nivel que podría generar una irregularidad vertical y concentrar esfuerzos sísmicos en el primer piso. A su vez, la estructura tiene características de construcción artesanal, con insuficiencias en el confinamiento de muros, lo que reduce la capacidad de disipación de energía sísmica.

Finalmente, a pesar de tratarse de una vivienda que fue construida recientemente presencia salinización, filtraciones y ausencia de estudios de mecánica de suelos que ayuden a verificar la capacidad portante en el terreno. La consecuencia de ello es que la vivienda es de vulnerabilidad sísmica alta por las patologías constructivas, limitaciones técnicas e irregularidades estructurales identificadas en la evaluación.

✓ **RESUMEN Y PROYECCIÓN DE EVENTUALIDADES SEGÚN LA FICHA DE OBSERVACIÓN**

Vivienda 1: Construida en el año 2020, presenta una construcción de 3 pisos en 180 mt cuadrados, no presenta sales o filtraciones y sus condiciones del diafragma son apropiadas ya que no presentan deflexiones o discontinuidades, está construida en un suelo blando presentando una cubierta de tipo liviana adecuada al muro y conexión en muy buenas condiciones, debido a que es una construcción reciente. Por otra parte, a pesar de utilizar un método de albañilería confinada para elaborar las estructuras, esta vivienda no cuenta con estudios previos del suelo para conocer la densidad del área, por lo tanto, este tipo de viviendas representan un bajo a largo plazo ya que en cada evento sísmico sufren ligeras deformaciones que no son perceptibles a corto plazo, pero si es necesaria la intervención para asegurar la estabilidad y seguridad estructural a largo plazo.

Vivienda 2: Construida en el año 2023, presenta una construcción de 2 pisos en 180 metros cuadrados, no presenta sales o filtraciones y sus condiciones del diafragma son apropiadas ya que no presentan deflexiones o discontinuidades, está construida en un suelo blando presentando una cubierta de tipo liviana adecuada al muro y conexión en muy buenas condiciones, debido a que es una construcción reciente. Por otra parte, a pesar de utilizar un método de albañilería adecuado para elaborar las estructuras; el terreno de esta vivienda no cuenta con estudios previos del suelo para conocer la densidad del área; por lo tanto, es importante la intervención técnica en sus cimientos para este tipo de construcciones multifamiliares con proyección a incremento de pisos en el futuro, por lo tanto, su nivel de vulnerabilidad es bueno.

Vivienda 3: Se construyó en el año 2024, esta vivienda presenta una construcción de 2 pisos en 178.50 m², si presenta sales, pero no filtraciones y sus condiciones del diafragma son aparentemente apropiadas ya que no presentan deflexiones o discontinuidades, está construida en un suelo blando presentando una cubierta de tipo liviana adecuada al muro y conexión en buenas condiciones, debido a que es una construcción reciente. Por otra parte a pesar de utilizar un método de albañilería adecuado para elaborar las estructuras; el terreno de esta vivienda no cuenta con estudios previos del

suelo para conocer la densidad del área por lo tanto este tipo de viviendas representan un riesgo a largo plazo ya que en cada evento sísmico sufren ligeras deformaciones que no son perceptibles los primeros años pero que a medida que pasa el tiempo se convierten en un problema para la estabilidad y seguridad estructural; aún mayor si se planea incrementar el número de pisos sin generar las correcciones pertinentes de la salinización estructural.

Vivienda 4: Construida en el año 2023, presenta una construcción de 2 pisos en 96 metros cuadrados, no presenta sales, pero si tiene indicios de filtraciones en los laterales, sus condiciones del diafragma son apropiadas ya que no presentan deflexiones o discontinuidades, está construida en un suelo blando presentando una cubierta de tipo liviana adecuada al muro y conexión en buen estado, esto se debe a que es una construcción reciente. Por otra parte a pesar de utilizar un método de albañilería confinada para elaborar la estructura, esta vivienda no cuenta con estudios previos del suelo para conocer la densidad del área y por otra parte los cimientos son superficiales basándose en una estructura previa que posteriormente se fue renovando y está estrechamente separada por ambos lados a otras viviendas, lo que implica riesgos de humedad y asentamiento de los muros portantes a causa del exceso de humedad que se recoge a los costados, por lo tanto este tipo de viviendas representan un riesgo a largo plazo ya que en cada evento sísmico sufren ligeras deformaciones que no son perceptibles al principio, pero que a medida que transcurre el tiempo se convierten en un problema grave para la estabilidad y seguridad estructural de la vivienda.

Vivienda 5: Fue construida en el año 2025, posicionándose como la estructura habitacional más joven del presente estudio, esta construcción de 3 pisos en 126 metros cuadrados, presenta sales y filtraciones, a pesar de ello sus condiciones del diafragma son las adecuadas ya que no presentan deflexiones o discontinuidades, en cuanto al suelo sobre la cual está construida en blando; por otra parte la cubierta es de tipo liviana y adecuada para el muro y la conexión que también están en muy buen estado, esto se debe a que es una construcción reciente. Por otra parte a pesar de utilizar un método de albañilería confinada en el primer piso, no se evidencian avances similares de acabados en los pisos siguientes, esta vivienda no cuenta con estudios previos del suelo para conocer la densidad del área y por otra parte es una estructura

nueva que se está edificando entre períodos largos y pasando por un proceso de exposición de los materiales primarios en un tiempo largo, al mismo tiempo presenta riesgos de humedad y salinización que repercuten futuramente en el asentamiento de los muros portantes a causa del exceso de humedad que se recoge, por lo tanto este tipo de viviendas representan un riesgo a largo plazo ya que en cada evento sísmico sufren ligeras deformaciones que no son perceptibles al principio, pero que a medida que transcurre el tiempo se convierten en un problema grave para la estabilidad y seguridad estructural de la vivienda, considerando el factor de edad como un anunciante de daños futuros, porque en su primer año de vida la vivienda ya muestra patologías prematuras que pueden generar deformaciones considerables en situaciones de densidad y energía sísmica media o alta..

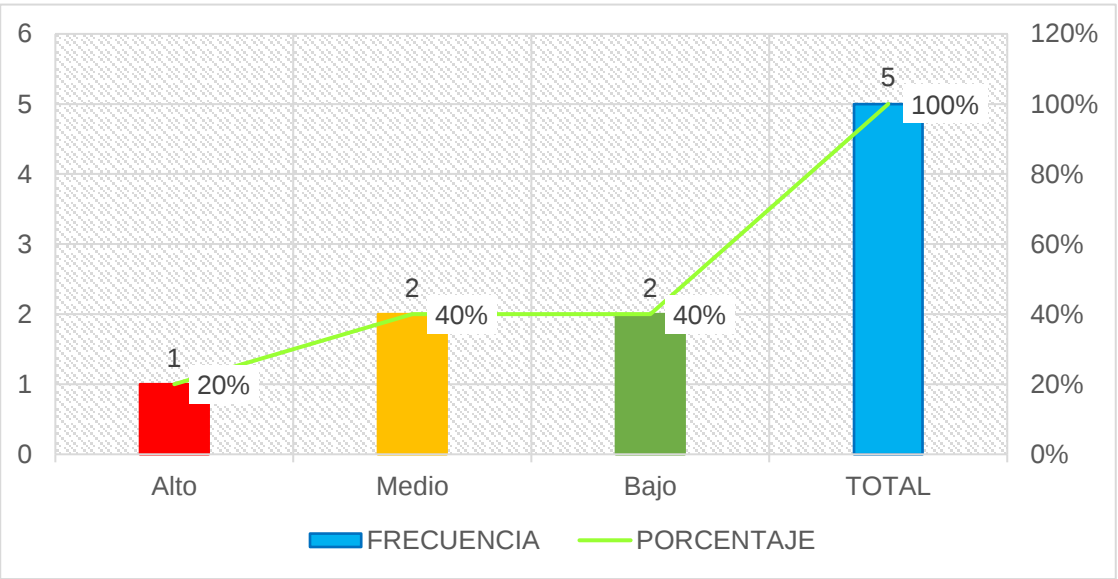
Tabla 8

Resumen y proyección de eventualidades en las viviendas

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alto	1	20%
Medio	2	40%
Bajo	2	40%
TOTAL	5	100%

Figura 1

Comportamiento de la proyección de eventualidades en las viviendas



Interpretación

Los resultados finales del análisis exponen que 3 de cada 5 viviendas autoconstruidas o con apoyo netamente albañil, presentan posibles riesgos estructurales futuros y aún más cuando son incrementados o incididos a causa de movimientos sísmicos, que a pesar de su seguridad estructural procedente de la condición direccional de sus muros representan un riesgo a consecuencia de humedad lateral y presencia de sales que es uno de los síntomas accionantes de patologías prematuras en la estructura. Por otra parte, según el estudio 2 de cada 5 estructuras autoconstruidas pasan por un riesgo medio de vulnerabilidad ante sismos porque para el contexto en el que son construidas tanto sus cimientos como su diseño estructural no son compatibles por la capacidad del suelo, al mismo tiempo el nivel medio en el que se presentan indica que a futuro los posibles daños son remediabiles por medio de las diferentes técnicas de mejoramiento existentes.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

Tabla 9

Información de la regresión lineal de la hipótesis general

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,922 ^a	,739	,682	3,567

a. Predictores: (Constante), viviendas construidas empíricamente

Tabla 10

Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis general

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	65.346	1	42.820	15.83	,003 ^b
	Residuo	84.097	4	9.542		
	Total	149.443	5			

a. Variable dependiente: Viviendas construidas empíricamente

b. Predictores: (Constante), vulnerabilidad sísmica

Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Los resultados a la hipótesis general obtenidos mediante la prueba de regresión lineal evidenciaron un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,739$ y una significancia de $0,003 < 0,05$, confirmando la aceptación de la hipótesis planteada. Demostrando que la vulnerabilidad sísmica si influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito de Rupa Rupa.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Las condiciones estructurales tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

Tabla 11

Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 1

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,857 ^a	,643	,522	2,431

a. Predictores: (Constante), viviendas construidas empíricamente

Tabla 12

Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 1

ANOVA ^a						
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1 Regresión	42.764	1	39.431	12.09	,000 ^b	
Residuo	67.248	4	6.076			
Total	110.012	5				

a. Variable dependiente: Viviendas construidas empíricamente

b. Predictores: (Constante), condiciones estructurales

Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Los resultados sobre la hipótesis específica 1, los cuales fueron obtenidos mediante la prueba de regresión lineal, evidenciaron un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,643$ y una significancia de $0,000 < 0,05$, confirmando la aceptación de la hipótesis planteada. Demostrando que las condiciones estructurales si tiene una influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

La ubicación geográfica tiene influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

Tabla 13

Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 2

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,751 ^a	,694	,681	2,764

a. Predictores: (Constante), viviendas construidas empíricamente

Tabla 14

Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 2

ANOVA ^a						
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1 Regresión	37.834	1	33.546	9.35	,001 ^b	
Residuo	70.647	4	5.118			
Total	108.481	5				

a. Variable dependiente: Viviendas construidas empíricamente

b. Predictores: (Constante), ubicación geográfica

Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Los resultados a la hipótesis específica 2, obtenidos mediante la prueba de regresión lineal, evidenciaron un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,694$ y una significancia de $0,001 < 0,05$, confirmando la aceptación de la hipótesis planteada. Demostrando que la ubicación geográfica si tiene una influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

El diseño y distribución espacial tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.

Tabla 15*Información de la regresión lineal de la hipótesis específica 3*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,811 ^a	,723	,795	2,196

a. Predictores: (Constante), viviendas construidas empíricamente

Tabla 16*Resultados de la varianza ANOVA para la hipótesis específica 3*

ANOVA^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	29.567	1	27.531	11.61	,000 ^b
	Residuo	68.558	4	4.775		
	Total	98.125	5			

a. Variable dependiente: Viviendas construidas empíricamente

b. Predictores: (Constante), el diseño y distribución espacial

Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Los resultados a la hipótesis específica 3, que fueron obtenidos mediante la prueba de regresión lineal, evidenciaron un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,723$ y una significancia de $0,000 < 0,05$, confirmando la aceptación de la hipótesis planteada. Demostrando que el diseño y la distribución espacial si tienen una influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Respecto a la hipótesis general sobre: La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, se comprobó mediante una prueba de regresión lineal, que arrojó un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,739$ y una significancia de $0,003 < 0,05$. Estos resultados permiten corroborar como la propensión intrínseca de una estructura a padecer daños frente a la aparición de un movimiento sísmicos puede afectar de manera proporcional la capacidad de las viviendas con rasgos de estructuración empírica, para soportar esta fase de alteraciones momentánea en eventos sísmicos sin sufrir daños. En este sentido los resultados de Laurente (2020) ayudan a contrastar en referencia a que la falta de asesoramiento profesional en el proceso tanto de diseño como de edificación puede afectar gravemente la estabilidad de las estructuras, porque las viviendas procedentes de autoconstrucción empírica tienden a demostrar criterios técnicos inadecuados para el cumplimiento de los objetivos estructurales los cuales se ven afectados por una estructura susceptible a consecuencia de la falta de evaluación tanto del terreno como del modelo estructural empleado. Estos resultados demuestran que la vulnerabilidad sísmica surge a partir de las capacidades estructurales de la vivienda, por ende es importante considerar la procedencia constructiva para tener un panorama más claro de las posibles deficiencias que se pueden ligar a este factor, a su vez se considera como ejemplo como 1 de cada 5 viviendas construidas empíricamente se encuentra en alto riesgo de vulnerabilidad, 2 de cada 5 se encuentran en riesgo medio y 2 de cada 5 en bajo, esto se debe a factores de humedad estructural, posicionamiento, materiales y técnicas constructivas.
2. En cuanto a los resultados de la hipótesis específica 1: Las condiciones estructurales tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, se logró comprobar y aceptar dicha hipótesis mediante la prueba de regresión lineal, donde se evidenció un coeficiente de

determinación de $R^2 = 0,643$ y una significancia de $0,000 < 0,05$; permitiendo a la investigación comprender que esta integridad física general de las estructuras ejecutadas para cada una de las viviendas, puede afectar considerablemente la capacidad para resistir movimientos sísmicos a aquellas viviendas que han sido construidas sin consideraciones previas de estudios necesarios antes de emplear edificaciones de más de 1 nivel de altura, por otra parte la toma necesaria de medidas para evitar daños laterales por una cercanía considerable con otras edificaciones. En el mismo contexto Baylon (2023), encontró que la vulnerabilidad alta y media que descubierta en el estudio realizado a una serie de viviendas, estaba relacionada a factores cómo el sistema constructivo empleado y la integridad física que reportaban las viviendas. Este tipo de deterioros y deficiencias generan gran preocupación social por el peligro ligado a estos factores, ya que la asesoría profesional permite establecer diseños apropiados para mitigar las condiciones negativas de los suelos cuando se atraviesa por este tipo de movimientos que incrementan el daño y deterioro de las estructuras domiciliarias.

3. Mientras que respecto a la hipótesis específica 2: La ubicación geográfica tiene influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, pudo ser comprobada por medio de una prueba de regresión lineal, donde se evidenciaron un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,694$ y una significancia de $0,001 < 0,05$, ayudando a contextualizar a futuros investigadores en temas clave, que deben ser considerados de manera previa antes de iniciar un proceso de edificación, esto se debe a la importancia dentro del posicionamiento geográfico de la vivienda, ya que en algunas zonas, factores como el nivel freático o la composición del suelo pueden afectar las condiciones estructurales de una vivienda cuando se presentan eventualidades sísmicas. En el mismo contexto situacional Rosales (2023) pudo encontrar que la novena parte de las casas construidas en suelos no estudiados tienden a sufrir daños estructurales a consecuencia de la falta de calificaciones técnicas que mejoren el desempeño y se ajuste a los requerimientos normativos. Por lo tanto, la posición geográfica donde se encuentra una vivienda puede afectar el

desempeño estructural si en este no se consideran factores construibles que promuevan un mejor desempeño de la estructura al mitigar los posibles daños causados por suelos inestables en condiciones naturales y con un incremento de riesgo en condiciones exacerbadas como ocurren en la actividad sísmica.

4. Finalmente, en lo que respecta a la hipótesis específica 3 sobre: El diseño y distribución espacial tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, se aceptó gracias a los resultados de la prueba de regresión lineal, la cual expuso un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,723$ y una significancia de $0,000 < 0,05$, aportando mayor énfasis a la afirmación que sostiene un amplio concepto sobre la importancia de la distribución y funcionalidad que se le puede proporcionar a cada segmento o componente del diseño, de este modo se está asegurando que el diseño no representará un problema cuando la estructura es sometida a movimientos dinámicos como el sismo. En cuanto al criterio de Gilio y Quispe (2021), lograron determinar que la simetría estructural es determinante para alcanzar las características apropiadas según la normativa para diseños sismorresistentes, por lo tanto, la apropiada distribución de las cargas permite a los profesionales asegurar un diseño nivelado en referencia al suelo donde se encuentra edificado. Ambos resultados coinciden en la necesidad de implementar medidas apegadas a las exigencias básicas constructivas de modo que no represente un riesgo para la seguridad ante posibles desplomes o quiebres de las partes cuando se presenta la actividad sísmica en su zona.

CONCLUSIONES

1. La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025; con valores de $R^2 = 0,739$ y $0,003 < 0,05$. Las viviendas presentaron condiciones que las hicieron vulnerables ante eventos sísmicos, principalmente asociadas a una deficiente planificación estructural y a la falta de un adecuado estudio del suelo donde fueron edificadas.
2. Las condiciones estructurales tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025; con valores de $R^2 = 0,643$ y $0,003 < 0,05$ a consecuencia de que en el estudio se evidenciaron fallas en los componentes estructurales y el sistema de construcción que se empleó para edificaciones que a temprana edad de construcción ya presentan ligeras fallas en su funcionamiento y verse agravadas en eventualidades sísmicas de potencial alto y medio.
3. La ubicación geográfica tiene influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025; con valores de $R^2 = 0,694$ y $0,003 < 0,05$, donde las viviendas presentan condiciones de salinas y filtraciones también estaban situadas en zonas de susceptibilidad telúrica y al mismo tiempo carecían de estudios especializados para determinar el diseño estructural adecuado para la posición geográfica en la que se encuentran construidas.
4. El diseño y distribución espacial tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025, con valores de $R^2 = 0,723$ y $0,003 < 0,05$, provenientes de datos de simetría estructural, distribución de cargas y continuidad de elementos y técnicas de carácter sismorresistente en toda la edificación; por lo tanto se considera que estos factores si representan una influencia considerable en viviendas que no son construidas bajo un criterio y manejo técnico confiable.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los habitantes del barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado, generar un censo de las viviendas que son autoconstruidas y que no cuentan con planimetría ni criterio técnico de suelos, cimentaciones y diseño, para solicitar una evaluación técnica por parte de los profesionales que se encuentran disponible en labores del estado para generar una propuesta de mejoramiento y refuerzo de las condiciones estructurales y de terreno en la zona, ya que es necesario generar cálculos exactos influyan positivamente en su estado ante eventos sísmicos.
2. Se recomienda a las autoridades a cargo de la inspección de viviendas en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado, programar un seguimiento periódico que acentúe revisiones a las estructuras para encontrar rastros de fisuras, fallas en los componentes portantes o un confinamiento deficiente, al mismo tiempo que hagan cumplir los requerimientos precisados en la normativa de diseños sismorresistentes.
3. Se recomienda a los pobladores de viviendas cercanas al barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado y a la población en general, generar una inversión previa al proceso constructivo sobre las condiciones estructurales del suelo para tolerar cargas y a su vez se recomienda a las autoridades encargadas de otorgar permisos de construcción, solicitar a los propietarios los estudios pertinentes y el diseño que se espera incorporar al terreno, para poder aprobar según corresponda la normativa.
4. Se recomienda a los proyectistas a nivel de viviendas salvaguardar los principios constructivos por medio de diseños estructurales que respeten el correcto alineamiento de los componentes portantes y distribución de cargas como criterio esencial en el diseño para prevenir consecuencias provenientes de actividad sísmica y a su vez seguir el plan reglamentario para edificaciones, esto abre una brecha a una generación de construcciones planificadas y más eficientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (2003). *Inspección visual rápida de edificios para detectar posibles riesgos sísmicos*. Manual (FEMA 154). FEMA. https://es.scribd.com/document/701029168/FEMAP-154-508-1-1-50-en-es#google_vignette
- Alonso, F., Martínez, L. y Segovia, F. (2021). *Introducción a la ingeniería del software. Modelos de desarrollo de programas*. Editorial Delta. https://www.google.com.pe/books/edition/Introducci%C3%B3n_A_La_Ingenier%C3%ADa_Del_Softw/UrpTEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=Software+de+modelamiento&pg=PA81&printsec=frontcover
- Aresta, M. (2020). *Estructuras en adobe: técnicas para la construcción de paredes de tierra*. Obtenido en <https://www.archdaily.pe/pe/936145/estructuras-en-adobe-tecnicas-para-la-construccion-de-paredes-de-tierra>
- Baylon, N. B. (2023). *Análisis(grado) de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada de un sector de Tingo María distrito RupaRupa – 2023* [Trabajo de licenciatura Universidad de Huánuco] Repositorio Institucional UDH. <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/5079/Baylon%20Nieves%2c%20Bryan%20Jhersin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, B. M. (2024). *Primer sismo en Perú del 2024: Conoce en qué parte del territorio nacional tembló y cuánto fue su magnitud*. Infobae. 1 de enero. obtenido en <https://www.infobae.com/peru/2024/01/01/primer-sismo-en-peru-del-2024-conoce-en-que-parte-del-territorio-nacional-temblo-y-cuanto-fue-su-magnitud/>
- Cemix México SA DE CV. (2025). *Soluciones CEMIX para construir unas casas en desnivel*. obtenido por <https://www.cemix.com/casas-en-desnivel/#:~:text=Este%20concepto%20se%20refiere%20a,es%20una%20casa%20en%20desnivel.>
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. CENEPRED.

https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CENEPRED/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

CONSTRUCCIONES VAEL. (2020). *Mantenimiento de muros, ¿por qué es necesario?* .6 de octubre. Obtenido en https://www.construccionesvale.com/mantenimiento-de-muros-por-que-es-necesario_fb40169.html#:~:text=%C2%BFA%20qu%C3%A9%20puede%20deberse%20el,Deformidades.

Constructora Rey. (2022). *Blog Estructuras en la construcción: Tipos, materiales y técnicas*. Obtenido en <https://constructorarey.com/estructuras-en-la-construccion-tipos-materiales-y-tecnicas/>

Cunalata V.F. (2022). *valuación de la Vulnerabilidad Sísmica de edificaciones existentes en la parroquia Huachi Chico en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua* [Trabajo de Licenciatura Universidad de las Fuerzas Armadas] Repositorio Institucional ESPE <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstreams/41b8987b-e94f-4c5b-8391-bd352407e085/download>

Centers for Disease Control and Prevention. (2018). *Deslizamientos de tierra y aludes de barro*. 12 de enero Obtenido en <https://www.cdc.gov/es/disasters/landslides.html#:~:text=Los%20riesgos%20para%20la%20salud%20asociados%20a%20los%20deslizamientos%20de,pueden%20causar%20lesiones%20o%20enfermedades>.

Cordoba, J. (2019). *Viviendas de construcción empírica son el punto débil frente a sismos*. 12 de septiembre obtenido en <https://historico.semanariouniversidad.com/pais/viviendas-de-construccion-empirica-son-el-punto-dbil-frente-a-sismos/>

Enciclopedia Significados (2023, Noviembre 24). *Ubicación geográfica*. Obtenido en: <https://www.significados.com/ubicacion-geografica/>

Estrategia y Mejora continua en la Industria. (2022). *Tipos de cimentación y descripciones*. 28 de octubre obtenido en <https://eadic.com/blog/entrada/tipos-de-cimentacion-descripciones/>

Fractal. (2024). *Guía técnica Mantenimiento correctivo*. Obtenido en <https://www.fractal.com/es/guias-mantenimiento/que-es-el->

**correctivo#:~:text=Mantenimiento%20correctivo%20de%20emergencia,
los%20recursos%20necesarios%20con%20urgencia.**

F. R. y Quispe, B. J. (2021). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021*[Trabajo de Licenciatura Universidad Cesar Vallejo]
Repositorio Institucional UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82443>

nte Z.J. (2020). *Evaluación de factores estructurales de viviendas construidas empíricamente frente a la vulnerabilidad sísmica, asentamiento humano la ensenada Puente Piedra-Lima* [Trabajo de Licenciatura Universidad Peruana los Andes] Repositorio Institucional UPLA.

https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2053/T037_43066512_T-LAURENTE.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Proyectos (2022). *La importancia de la distribución del espacio en tu negocio*. Obtenido por <https://www.martinproyectos.com/distribucion-del-espacio-negocio/#:~:text=El%20trabajo%20de%20dise%C3%B1o%20y,como%20la%20distribuci%C3%B3n%20del%20espacio.>

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *Manual de construcción segura de viviendas*. MVCS. https://www3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/indicadores/EVAL-POI-I%20SEM-2018_.pdf
- Obregon R. K. y Pablo A.J. (2021). *Estudio de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería confinada en el aa.hh. “el Carmen” Huaura, 2018* [Trabajo de Licenciatura Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio Institucional UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4321/OBREGON%20Y%20PABLO.pdf;jsessionid=EBA3C680853892D137DDCB31FB84D720?sequence=1>
- Ocola, L. (2002) *Peligro, vulnerabilidad, riesgo y la posibilidad de desastres sísmicos en el Perú*. 22 de julio obtenido en <https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/Amb-138.pdf>
- ONU-Hábitat. (2025). *Elementos de una vivienda adecuada*. Obtenido en <https://onu-habitat.org/index.php/elementos-de-una-vivienda-adecuada#:~:text=Son%20las%20condiciones%20que%20garantizan,la%20salud%20y%20peligros%20estructurales>.
- Pérez, F. (2023). *Descubre qué es el diseño arquitectónico y cuáles son todos los tipos*. 07 de agosto obtenido en <https://cementostorices.com/blog/construccion/disenio-arquitectonico/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20arquitect%C3%B3nico%20es%20un,al%20combinar%20arte%20y%20funcionalidad>.
- Pujades, J. (2022). *Aspectos generales del riesgo sísmico*. Obtenido en https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93534/03CAPITULO_2.pdf
- Rosales Villadeza, N. B. (2023). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas en los Laureles del distrito de Castillo Grande, provincia de Leoncio Prado – 2022* [Trabajo de licenciatura Universidad de Huánuco] Repositorio Institucional UDH. <https://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/4331>
- Sandoval, C. F. (2022). *Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Construidas en la Urbanización El Acero – Chimbote, Ancash – 2022* [Trabajo de

- Licenciatura Universidad Cesar Vallejo] Repositorio Institucional UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96730>
- Saint-Gobain. (2025). *¿Qué producto debo utilizar para nivelar un piso?*.
 Obtenido en <https://www.ar.weber/blog/que-producto-debo-utilizar-para-nivelar-un-piso>
- Sánchez, C. A. (2022). *La vulnerabilidad sísmica de la vivienda Vernácula de adobe en México: Análisis constructivo y caracterización material para su conservación* [tesis de Doctorado Universidad Michoacana San Nicolas Hidalgo] Repositorio Institucional UMSNH.
http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/8362
- Société Générale de Surveillance. (2023). *Normas de seguridad eléctrica que deben aplicar las empresas*. Obtenido en: <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/09/normas-seguridad-electrica-empresas>
- Universidad Nacional de la Plata. (2020). *El suelo: un universo invisible*. 2 de junio Obtenido en <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/98/27598/3f23fc987dbbda82587753c9796000a.pdf>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION

Poma Arrieta, B. K. (2026). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025”

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Mitología
Problema general ¿Cuál es la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025? Problemas específicos ¿Cuál es la influencia que tiene las condiciones estructurales sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025? ¿De qué manera influye la ubicación geográfica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025? ¿Cómo influye el diseño y distribución espacial en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025?	Objetivo general Evaluar la influencia vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. Objetivos específicos • OE1: Determinar cómo las condiciones estructurales influyen en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. • OE2: Determinar cómo la ubicación geográfica influye sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. • OE3: Determinar cómo el diseño y distribución espacial influye en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.	Hipótesis general La vulnerabilidad sísmica influye significativamente en las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. Hipótesis específicas • Las condiciones estructurales tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. • La ubicación geográfica tiene influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025. • El diseño y distribución espacial tienen influencia directa sobre las viviendas construidas empíricamente en el barrio Los Claveles del distrito Rupa Rupa, Leoncio Prado 2025.	Variable independiente Vulnerabilidad sísmica Dimensiones - Condiciones estructurales - Ubicación geográfica - Diseño y distribución espacial Variable dependiente Viviendas construidas empíricamente Dimensiones - Técnicas constructivas - Diseño de la vivienda - Condición de la Vivienda	Tipo: Básica Enfoque: Mixto Nivel: Descriptivo Diseño: No experimental Población: Todas las casas de la asociación de viviendas Los Claveles Muestra: 5 viviendas Técnicas: Observación y Software de modelamiento Instrumentos: Ficha de evaluación Benedetti y Software ETABS

ANEXO 2

INSTRUMENTO PARA LA OBSERVACIÓN

FICHA DE EVALUACIÓN BENEDETTI

Datos de la muestra	Ítem	Evaluación según la observación
Fecha:	1	Descripción del Sistema Fecha de construcción _____ Asesoría Técnica SI NO
Dirección:	2	Calidad Calidad de Materiales SI NO Edificación reglamentaria SI NO
	3	Rellenar parámetros N° pisos _____ Área de muros _____ Área de muros _____ Área total _____ Altura _____ Peso del sistema _____
	4	Características de los Cimientos Sales Presentes SI NO Filtraciones SI NO
	5	Características de Diafragma-Muros Condición del diafragma SI NO Discontinuidad SI NO Deflexión SI NO
Uso:	6	Rellenar parámetros Xmin= _____ Xmax= _____ Ymin= _____ Ymax= _____
	7	Rellenar parámetros % T/H _____ Tipo de piso _____ Irregularidad del S.R _____ Columna corta _____
	8	Características de Muros Distancia entre muros _____
	9	Rellenar parámetros Estabilidad _____ de _____ Cubierta Tipo _____ de _____ Cubierta Peso _____ de _____ material Condiciones _____ de _____ Cubierta Es adecuado el muro y la conexión _____
	10	Elementos sin Estructura Evaluación de Elementos: Tanque _____ de _____ Agua Balcón _____ Tejado _____ Terraza _____

			Parapeto _____		
			Otro _____		
	11	Estado de la Estructura	Estado de la estructura:		
			Muy Bueno	SI	NO
			Bueno	SI	NO
			Promedio	SI	NO
			Semi - dañado	SI	NO
			Dañado	SI	NO
			Mal estado	SI	NO
			Muy Dañado	SI	NO
		Otro	SI	NO	

ANEXO 3

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO

Vivienda 1



FICHA DE EVALUACIÓN



TITULO: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025

Indicaciones; A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

Datos de la muestra		Ítem	Evaluación según la observación			
Fecha:	1	Descripción del Sistema	Fecha de construcción	<u>2020</u>		
		Asesoría Técnica	☒ SI ☐ NO			
Dirección:	2	Calidad	Calidad de Materiales	☒ SI ☐ NO		
		Edificación reglamentaria	☒ SI ☐ NO			
	3	Resistencia	Rellenar parámetros N° pisos <u>3</u> Área de muros x <u>0.13 x 11.20 x 1.95</u> Área de muros y <u>0.13 x 15 x 1.8</u> Área total <u>12 x 15 = 180 m²</u> Altura <u>2.85</u> Peso del sistema <u>—</u>			
		Características de los Cimientos	Sales Presentes ☐ SI ☒ NO Filtraciones ☐ SI ☒ NO			
		Características de Diafragma-Muros	Condición del diafragma ☒ SI ☐ NO Discontinuidad ☐ SI ☒ NO Deflexión ☐ SI ☒ NO			
		Uso:	6	Características de Planta	Rellenar parámetros Xmin= <u>—</u> Xmax= <u>12 mts</u> Ymin= <u>—</u> Ymax= <u>15 mts</u>	
			7	Características de Altura	Rellenar parámetros % T/H <u>—</u> Tipo de piso <u>BIANCO</u> Irregularidad del S.R <u>NO</u> Columna corta <u>NO</u>	
8	Características de Muros			Distancia entre muros <u>12 x 0.13</u>		
	9		Características de Cubierta	Rellenar parámetros Estabilidad de Cubierta <u>SI</u> Tipo de Cubierta <u>LIVIANO</u> Peso de material <u>—</u> Condiciones de Cubierta <u>MUY BUENO</u> Es adecuado el muro y la conexión <u>SI</u>		
			10	Elementos sin Estructura	Evaluación de Elementos: Tanque de Agua <u>NO</u> Balcón <u>SI</u> Tejado <u>NO</u> Terraza <u>SI</u> Parapeto <u>SI</u> Otro <u>—</u>	
	11	Estado de la Estructura	Estado de la estructura: Muy Bueno ☒ SI ☐ NO Bueno ☐ SI ☐ NO Promedio ☐ SI ☐ NO Semi - dañado ☐ SI ☐ NO Dañado ☐ SI ☐ NO Mal estado ☐ SI ☐ NO Muy Dañado ☐ SI ☐ NO Otro ☐ SI ☐ NO			

Vivienda 2



FICHA DE EVALUACIÓN



TÍTULO: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025

Indicaciones; A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

Datos de la muestra	Ítem	Evaluación según la observación
Fecha:	1 Descripción del Sistema	Fecha de construcción <u>2023</u> Asesoría Técnica ☒ SI ☐ NO
Dirección:	2 Calidad	Calidad de Materiales ☒ SI ☐ NO Edificación reglamentaria ☒ SI ☐ NO
	3 Resistencia	Rellenar parámetros N° pisos <u>2</u> Área de muros x <u>0.25 x 9.30 x 1.8</u> Área de muros y <u>0.25 x 1.8 x 2.5</u> Área total <u>10 x 1.8 = 180 m²</u> Altura <u>2.80</u> Peso del sistema <u>—</u>
	4 Características de los Cimientos	Sales Presentes ☐ SI ☒ NO Filtraciones ☐ SI ☒ NO
	5 Características de Diafragma-Muros	Condición del diafragma ☒ SI ☐ NO Discontinuidad ☐ SI ☒ NO Deflexión ☐ SI ☒ NO
Uso:	6 Características de Planta	Rellenar parámetros Xmin= <u>—</u> Xmax= <u>10 m</u> Ymin= <u>—</u> Ymax= <u>18 m</u>
	7 Características de Altura	Rellenar parámetros % T/H <u>—</u> Tipo de piso <u>6/1 AND</u> Irregularidad del S.R. <u>NO</u> Columna corta <u>NO</u>
	8 Características de Muros	Distancia entre muros <u>1.8 x 0.25</u>
	9 Características de Cubierta	Rellenar parámetros Estabilidad de Cubierta <u>SI</u> Tipo de Cubierta <u>LIVIANO</u> Peso de material <u>—</u> Condiciones de Cubierta <u>BUENO</u> Es adecuado el muro y la conexión <u>SI</u>
	10 Elementos sin Estructura	Evaluación de Elementos: Tanque de Agua <u>SI</u> Balcón <u>NO</u> Tejado <u>NO</u> Terraza <u>SI</u> Parapeto <u>SI</u> Otro <u>—</u>
	11 Estado de la Estructura	Estado de la estructura: Muy Bueno ☒ SI ☐ NO Bueno ☐ SI ☐ NO Promedio ☐ SI ☐ NO Semi - dañado ☐ SI ☐ NO Dañado ☐ SI ☐ NO Mal estado ☐ SI ☐ NO Muy Dañado ☐ SI ☐ NO Otro ☐ SI ☐ NO

Vivienda 3



FICHA DE EVALUACIÓN



TÍTULO: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025

Indicaciones; A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

Datos de la muestra	Ítem	Evaluación según la observación
Fecha:	1 Descripción del Sistema	Fecha de construcción: <u>2024</u> Asesoría Técnica: ☒ SI ☐ NO
Dirección:	2 Calidad	Calidad de Materiales: ☒ SI ☐ NO Edificación reglamentaria: ☒ SI ☐ NO
	3 Resistencia	Rellenar parámetros N° pisos: <u>2</u> Área de muros x: <u>0.13 x 3 x 2.40</u> Área de muros y: <u>0.13 x 15 x 2</u> Área total: <u>2.90</u> Altura: <u>—</u> Peso del sistema: <u>—</u>
	4 Características de los Cimientos	Sales Presentes: ☒ SI ☐ NO Filtraciones: ☐ SI ☒ NO
	5 Características de Diafragma-Muros	Condición del diafragma: ☒ SI ☐ NO Discontinuidad: ☐ SI ☒ NO Deflexión: ☐ SI ☒ NO
Uso:	6 Características de Planta	Rellenar parámetros Xmin= <u>—</u> Xmax= <u>10 mts</u> Ymin= <u>—</u> Ymax= <u>15 mts</u>
	7 Características de Altura	Rellenar parámetros % T/H: <u>—</u> Tipo de piso: <u>puerto</u> Irregularidad del S.R: <u>NO</u> Columna corta: <u>NO</u>
	8 Características de Muros	Distancia entre muros: <u>10 x 0.13</u>
	9 Características de Cubierta	Rellenar parámetros Estabilidad de Cubierta: <u>SI</u> Tipo de Cubierta: <u>liviano</u> Peso de material: <u>—</u> Condiciones de Cubierta: <u>BUENO</u> Es adecuado el muro y la conexión: <u>SI</u>
	10 Elementos sin Estructura	Evaluación de Elementos: Tanque de Agua: <u>NO</u> Balcón: <u>SI</u> Tejado: <u>NO</u> Terraza: <u>NO</u> Parapeto: <u>NO</u> Otro: <u>—</u>
	11 Estado de la Estructura	Estado de la estructura: Muy Bueno: ☐ SI ☐ NO Bueno: ☒ SI ☐ NO Promedio: ☐ SI ☐ NO Semi - dañado: ☐ SI ☐ NO Dañado: ☐ SI ☐ NO Mal estado: ☐ SI ☐ NO Muy Dañado: ☐ SI ☐ NO Otro: ☐ SI ☐ NO

Vivienda 4



FICHA DE EVALUACIÓN



TITULO: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025

Indicaciones; A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

Datos de la muestra	Ítem	Evaluación según la observación
Fecha:	1 Descripción del Sistema	Fecha de construcción <u>2023</u> Asesoría Técnica ☒ SI ☐ NO
Dirección:	2 Calidad	Calidad de Materiales ☒ SI ☐ NO Edificación reglamentaria ☒ SI ☐ NO
	3 Resistencia	Rellenar parámetros N° pisos <u>2</u> Área de muros x <u>4.13 x 2.40 x 2.40</u> Área de muros y <u>0.13 x 12 x 1.30</u> Área total <u>8 x 12 = 96 m²</u> Altura <u>2.75</u> Peso del sistema <u>—</u>
	4 Características de los Cimientos	Sales Presentes ☐ SI ☒ NO Filtraciones ☐ SI ☒ NO
	5 Características de Diafragma-Muros	Condición del diafragma ☒ SI ☐ NO Discontinuidad ☐ SI ☒ NO Deflexión ☐ SI ☒ NO
Uso:	6 Características de Planta	Rellenar parámetros Xmin= <u>—</u> Xmax= <u>8 mts</u> Ymin= <u>—</u> Ymax= <u>12 mts</u>
	7 Características de Altura	Rellenar parámetros % T/H <u>—</u> Tipo de piso <u>Buena</u> Irregularidad del S.R. <u>NO</u> Columna corta <u>NO</u>
	8 Características de Muros	Distancia entre muros <u>8 x 0.13</u>
	9 Características de Cubierta	Rellenar parámetros Estabilidad de Cubierta <u>SI</u> Tipo de Cubierta <u>LIVIANO</u> Peso de material <u>—</u> Condiciones de Cubierta <u>BUENO</u> Es adecuado el muro y la conexión <u>SI</u>
	10 Elementos sin Estructura	Evaluación de Elementos: Tanque de Agua <u>NO</u> Balcón <u>NO</u> Tejado <u>SI</u> Terraza <u>NO</u> Parapeto <u>SI</u> Otro <u>—</u>
	11 Estado de la Estructura	Estado de la estructura: Muy Bueno ☒ SI ☐ NO Bueno ☐ SI ☐ NO Promedio ☐ SI ☐ NO Semi - dañado ☐ SI ☐ NO Dañado ☐ SI ☐ NO Mal estado ☐ SI ☐ NO Muy Dañado ☐ SI ☐ NO Otro ☐ SI ☐ NO

Vivienda 5



FICHA DE EVALUACIÓN

TITULO: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS CONSTRUIDAS EMPÍRICAMENTE EN EL BARRIO LOS CLAVELES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO 2025



Indicaciones: A continuación, se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

Datos de la muestra	Ítem	Evaluación según la observación
Fecha:	1 Descripción del Sistema	Fecha de construcción <u>2025</u> Asesoría Técnica ☒ SI ☐ NO
Dirección:	2 Calidad	Calidad de Materiales ☒ SI ☐ NO Edificación reglamentaria ☒ SI ☐ NO
	3 Resistencia	Rellenar parámetros N° pisos <u>3</u> Área de muros x <u>0.13 x 7.85 x 1.84.</u> Área de muros y <u>0.13 x 14 x 1.47</u> Área total <u>9 x 14 = 126 mts</u> Altura <u>2.80</u> Peso del sistema <u>—</u>
	4 Características de los Cimientos	Sales Presentes ☒ SI ☐ NO Filtraciones ☒ SI ☐ NO
	5 Características de Diafragma-Muros	Condición del diafragma ☒ SI ☐ NO Discontinuidad ☐ SI ☒ NO Deflexión ☐ SI ☒ NO
Uso:	6 Características de Planta	Rellenar parámetros Xmin= <u>—</u> Xmax= <u>9 mts</u> Ymin= <u>—</u> Ymax= <u>14 mts</u>
	7 Características de Altura	Rellenar parámetros % TH <u>—</u> Tipo de piso <u>BIANO</u> Irregularidad del S.R. <u>NO</u> Columna corta <u>NO</u>
	8 Características de Muros	Distancia entre muros <u>9 x 0.13</u>
	9 Características de Cubierta	Rellenar parámetros Estabilidad de Cubierta <u>SI</u> Tipo de Cubierta <u>LIVIANO</u> Peso de material <u>—</u> Condiciones de Cubierta <u>BUENO</u> Es adecuado el muro y la conexión <u>SI</u>
	10 Elementos sin Estructura	Evaluación de Elementos: Tanque de Agua <u>NO</u> Balcón <u>NO</u> Tejado <u>NO</u> Terraza <u>SI</u> Parapeto <u>SI</u> Otro <u>—</u>
	11 Estado de la Estructura	Estado de la estructura: Muy Bueno ☐ SI ☐ NO Bueno ☒ SI ☐ NO Promedio ☐ SI ☐ NO Semi - dañado ☐ SI ☐ NO Dañado ☐ SI ☐ NO Mal estado ☐ SI ☐ NO Muy Dañado ☐ SI ☐ NO Otro ☐ SI ☐ NO

ANEXO 4

AUTORIZACIÓN

ASOCIACION DE VIVIENDA “LOS CLAVELES”

Tingo María, 10 de octubre del 2025

OF. N°040-2025-AVLC- TM

Señor : BARDONIO KELVIN POMA ARRIETA
Bachiller en Ingeniería Civil

Asunto : Dar a conocer **AUTORIZACION** para realizar encuesta para trabajo de Investigación en la Asociación de Vivienda “Los Claveles”

Referencia : Solicitud S/N

De nuestra mayor consideración:

Es sumamente grato dirigirme a su digna persona para saludarlo a nombre de los moradores del barrio “Los Claveles”, al mismo tiempo hacemos de conocimiento lo siguiente:

Que el consejo directivo ha tomado conocimiento de la solicitud presentado por el Bachiller en Ingeniería civil, **Bardonio Kelvin Poma Arrieta**, identificado con DNI N° 72691567, en el cual **SOLICITA** la autorización para desarrollar encuesta para trabajo de investigación.

Que es política de nuestra Asociación propiciar toda clase de apoyo interno, externo que van en beneficio de los moradores de nuestro barrio, que sirva para las mejoras de las condiciones de vida, infraestructura, vías de acceso y otros por lo que es procedente atender a lo solicitado.

POR LAS RAZONES EXPUESTAS:

Se Acuerda Autorizar al Bachiller en Ingeniería Civil, **Bardonio Kelvin Poma Arrieta**, identificado con DNI N° 72691567, para que pueda realizar encuestas para su Investigación en la jurisdicción de nuestro barrio.

Así mismo le ofrecemos nuestro apoyo moral y físico para que su trabajo de investigación que realiza en nuestra asociación sea un éxito, aprovechamos la oportunidad para reiterarle las muestras de nuestra especial consideración y estima personal.

Atentamente.



Asociación de Vivienda Los Claveles
Lorenzo J. Falcon Apolinario
PRESIDENTE
DNI: 23911613

ANEXO 5

DATOS DEL PROGRAMA ETABS

Vivienda 1

Grid System Data

Grid System Name:

System Origin:

Global X: m

Global Y: m

Rotation: deg

Story Range Option:

☒ Default - All Stories

☐ User Specified

Top Story:

Bottom Story:

Base:

Click to Modify/Show:

Reference Points...

Reference Planes...

Options:

Bubble Size: m

Grid Color:

Rectangular Grids

☒ Display Grid Data as Ordinates ☐ Display Grid Data as Slicing

Quick Start New Rectangular Grids...

X Grid Data

Grid ID	X Ordinate (m)	Visible	Bubble Loc
A	0	Yes	End
B	3	Yes	End
C	6	Yes	End
D	9	Yes	End
E	12	Yes	End

Add Delete Sort

Y Grid Data

Grid ID	Y Ordinate (m)	Visible	Bubble Loc
1	0	Yes	Start
2	3	Yes	Start
3	6	Yes	Start
4	9	Yes	Start
5	12	Yes	Start
6	15	Yes	Start

Add Delete Sort

General Grids

Grid ID	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	Visible	Bubble Loc

Add Delete Sort by ID

OK Cancel

Story Data

Story	Height m	Elevation m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Story Color
Story2	3.2	10.8	Yes	None	No	0	
Story2	3.2	7.6	No	Story3	No	0	
Story1	4.4	4.4	No	Story3	No	0	
Base		0					

Note: Right Click on Grid for Options

Refresh View

OK Cancel

Material Property Data

General Data

Material Name
Acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Material Type
Rebar

Directional Symmetry Type
Uniaxial

Material Display Color
Change...

Material Notes
Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density
☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume
7.8
tonf/m³

Mass per Unit Volume
0.7954
tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E
20000000
tonf/m²

Coefficient of Thermal Expansion, A
0.000117
1/C

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data...

Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

OK
Cancel

Material Property Data

General Data

Material Name
Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Material Type
Concrete

Directional Symmetry Type
Isotropic

Material Display Color
Change...

Material Notes
Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density
☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume
2.4
tonf/m³

Mass per Unit Volume
0.2447
tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E
2173706.5119
tonf/m²

Poisson's Ratio, U
0.15

Coefficient of Thermal Expansion, A
0.0000099
1/C

Shear Modulus, G
945089.7878
tonf/m²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data...

Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

OK
Cancel

Slab Property Data

General Data

Property Name:

Slab Material: ...

Notional Size Data:

Modeling Type:

Modifiers (Currently Default):

Display Color:

Property Notes:

Property Data

Type:

Overall Depth: m

Slab Thickness: m

Stem Width at Top: m

Stem Width at Bottom: m

Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction): m

Rib Direction is Parallel to:

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density ☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Shear Modulus, G: tonf/m²

Design Property Data

Advanced Material Property Data

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: COL-25*25

Material: Concreto $f'c=210$ kg/cm²

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.25 m

Width: 0.25 m

Show Section Properties...

Reinforcement Diagram

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

OK
Cancel

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VP-25*35

Material: Concreto $f'c=210$ kg/cm²

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.35 m

Width: 0.25 m

Show Section Properties...

Reinforcement Diagram

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently User Specified

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

OK
Cancel

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

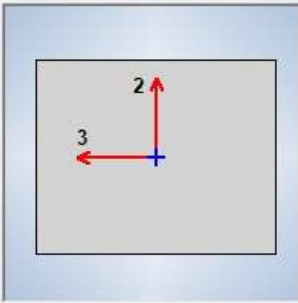
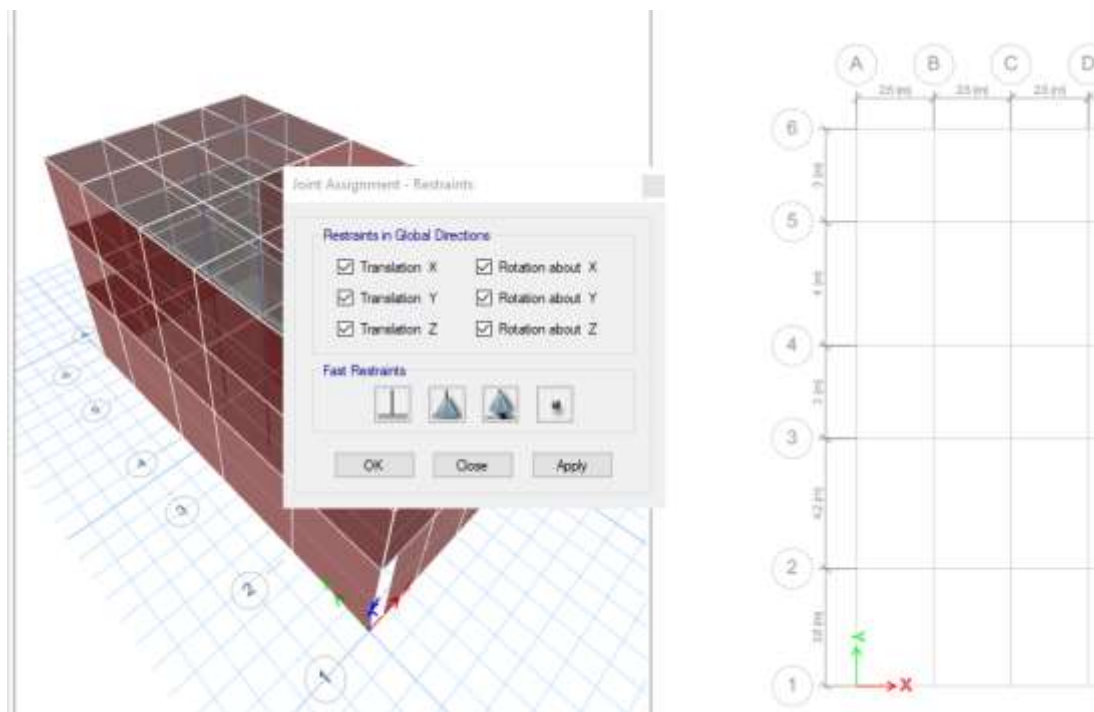
Depth: m

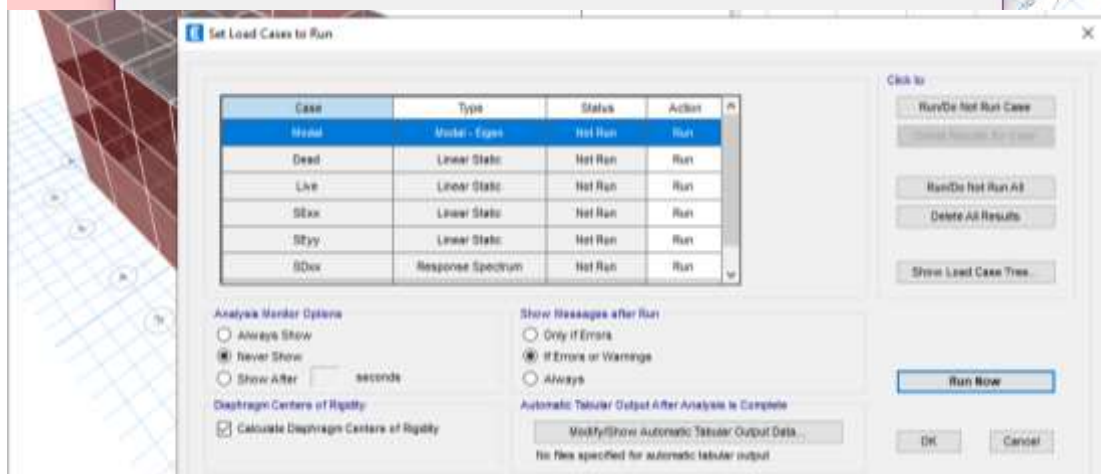
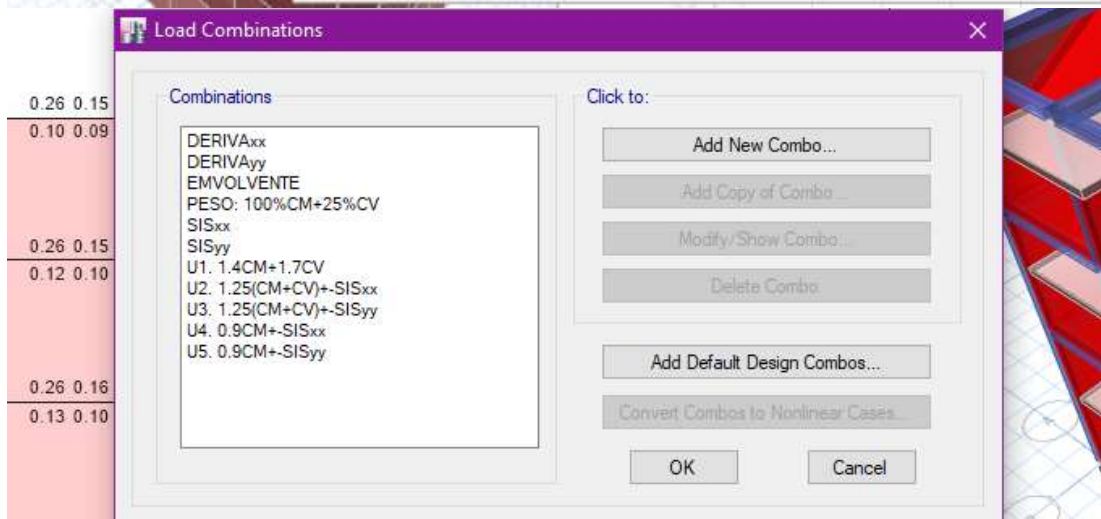
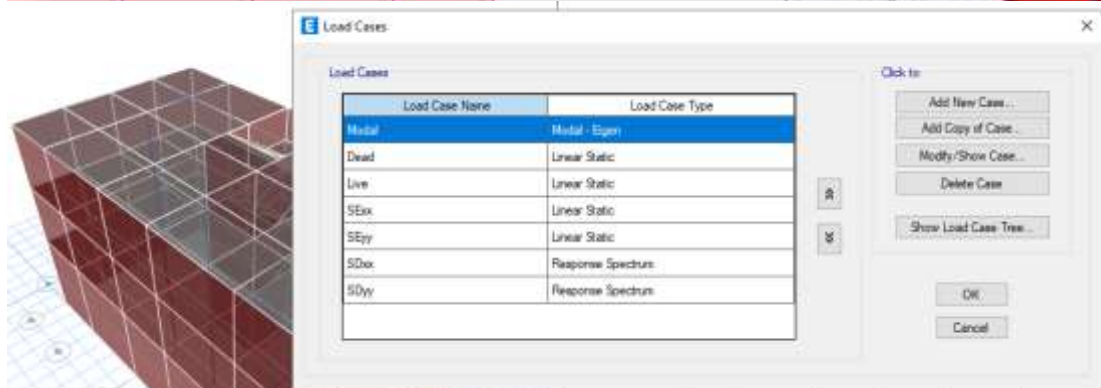
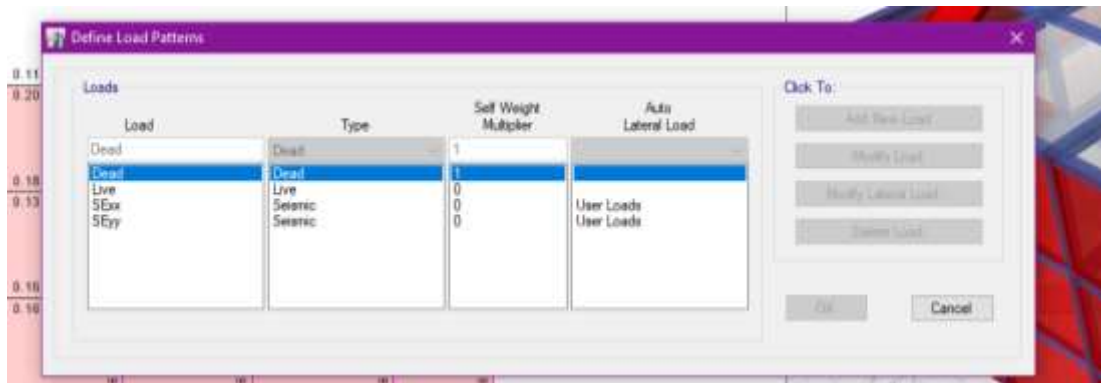
Width: m

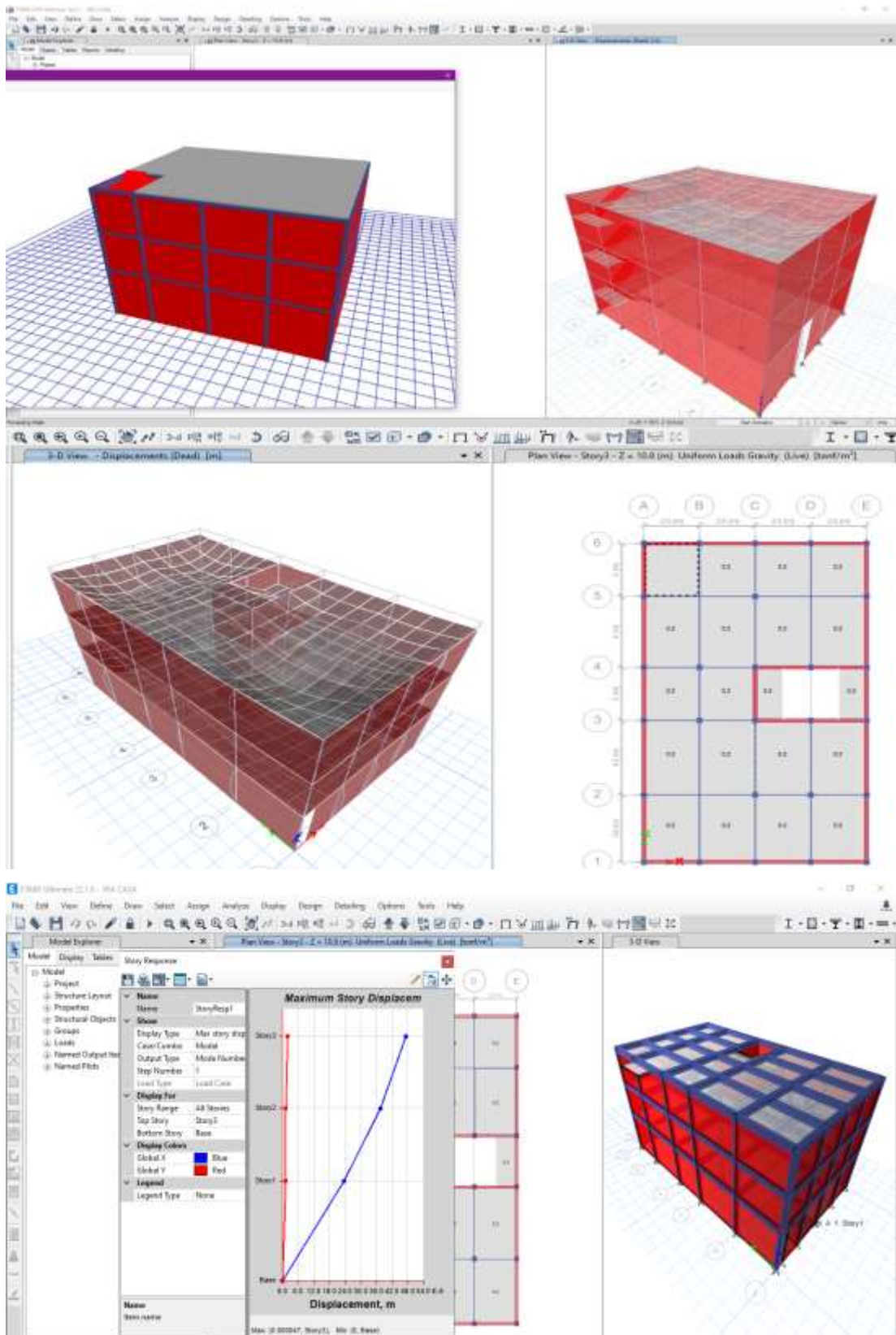
Property Modifiers

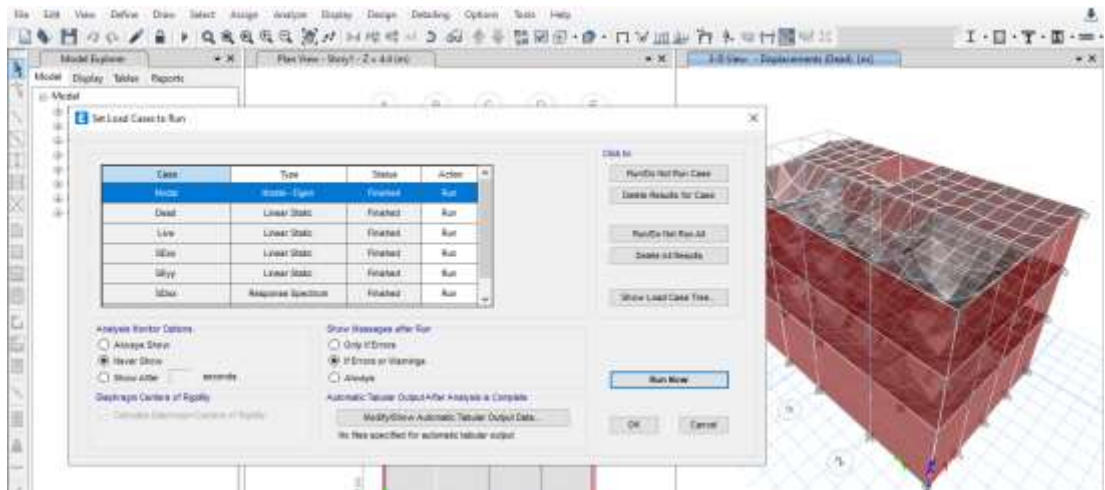
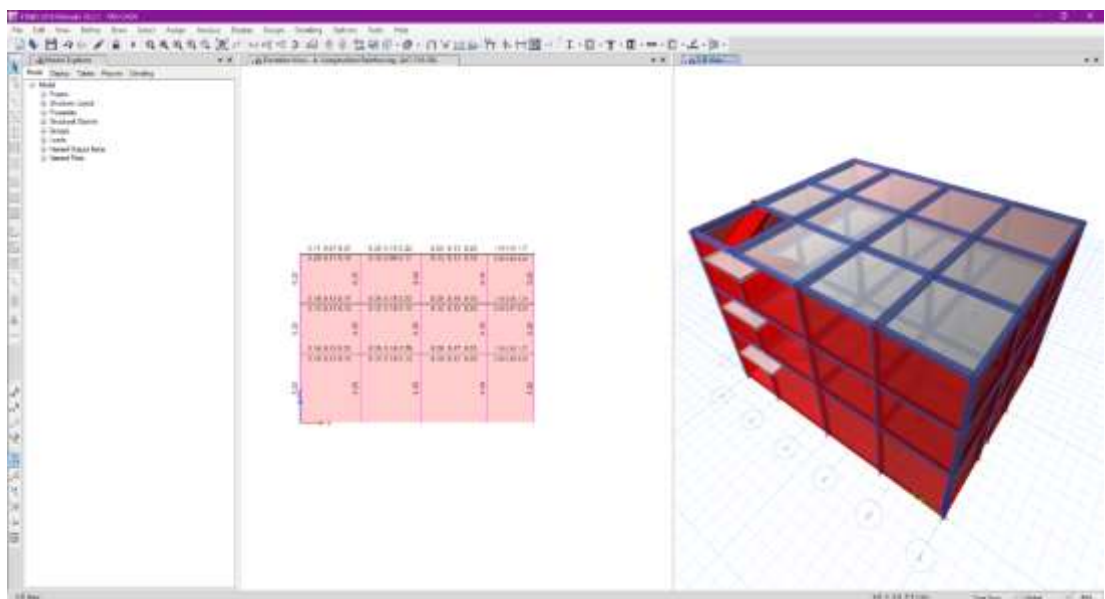
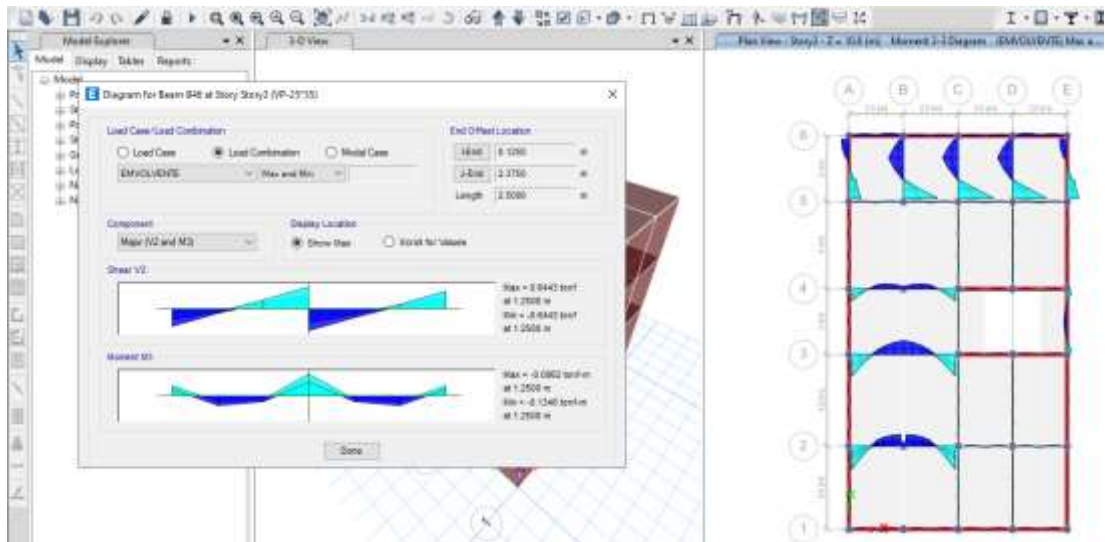
Currently User Specified

Reinforcement

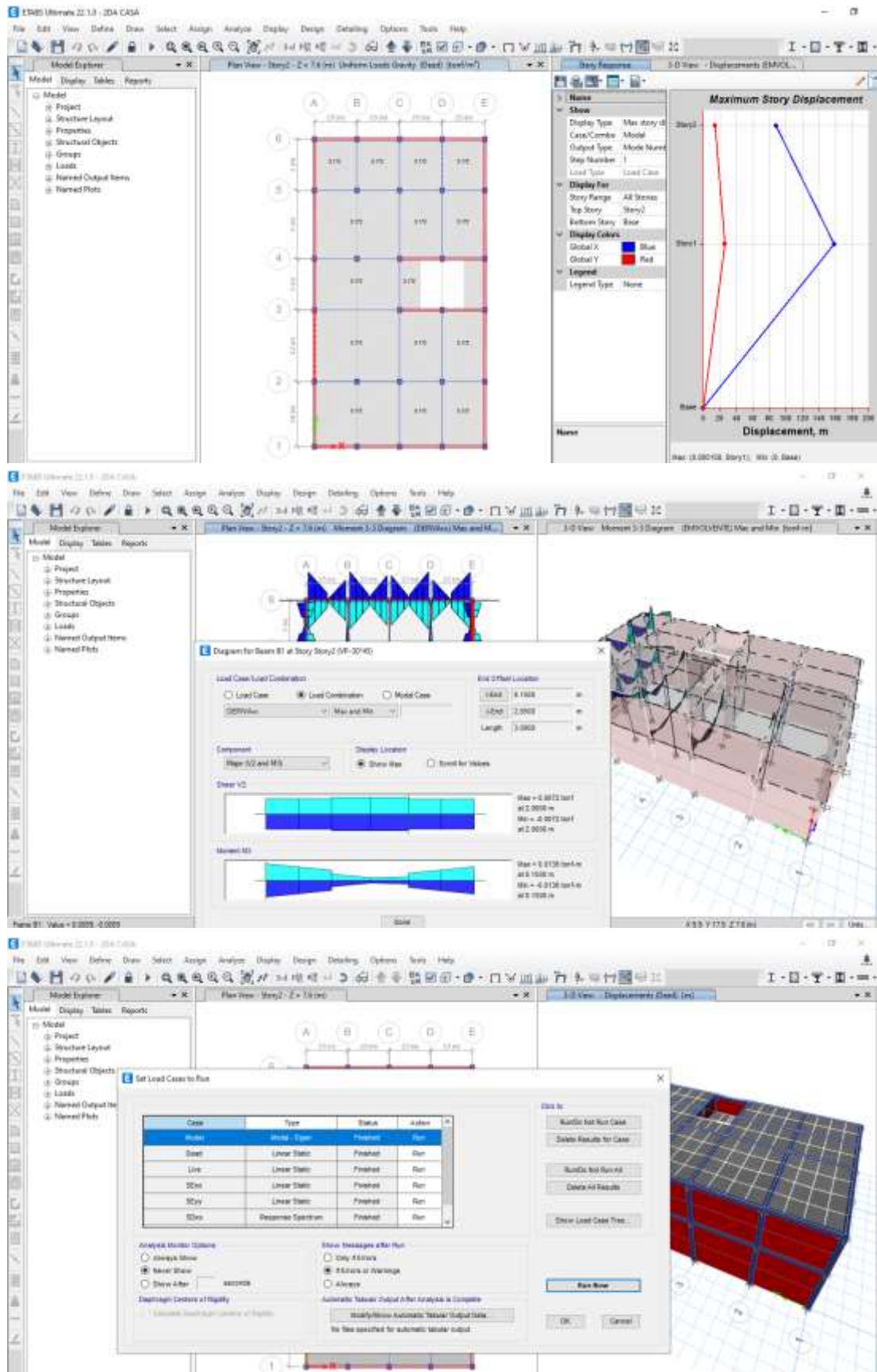









Vivienda 2:



Frame Section Property Data

General Data

Property Name

VP-30*45

Material

Concrete $f_c=210$ kg/cm²

...

Notional Size Data

Modify/Show Notional Size...

Display Color

Change...

Notes

Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape

Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth

0.45

m

Width

0.3

m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently User Specified

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

OK

Cancel

Show Section Properties...

Material Property Data

General Data

Material Name: Albañileria Artesanal $f'm=25\text{kg/cm}^2$

Material Type: Masonry

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density ☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 1.8 tonf/m³

Mass per Unit Volume: 0.1835 tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 125000 tonf/m²

Poisson's Ratio, U: 0.25

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C

Shear Modulus, G: 50000 tonf/m²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties

OK Cancel

Slab Property Data

General Data

Property Name: Aligerado 20 cm

Slab Material: Concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$...

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Type: Ribbed

Overall Depth: 0.2 m

Slab Thickness: 0.05 m

Stem Width at Top: 0.1 m

Stem Width at Bottom: 0.1 m

Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction): 0.4 m

Rib Direction is Parallel to: Local 1 Axis

OK Cancel

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density ☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Shear Modulus, G: tonf/m²

Design Property Data

Advanced Material Property Data

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density ☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

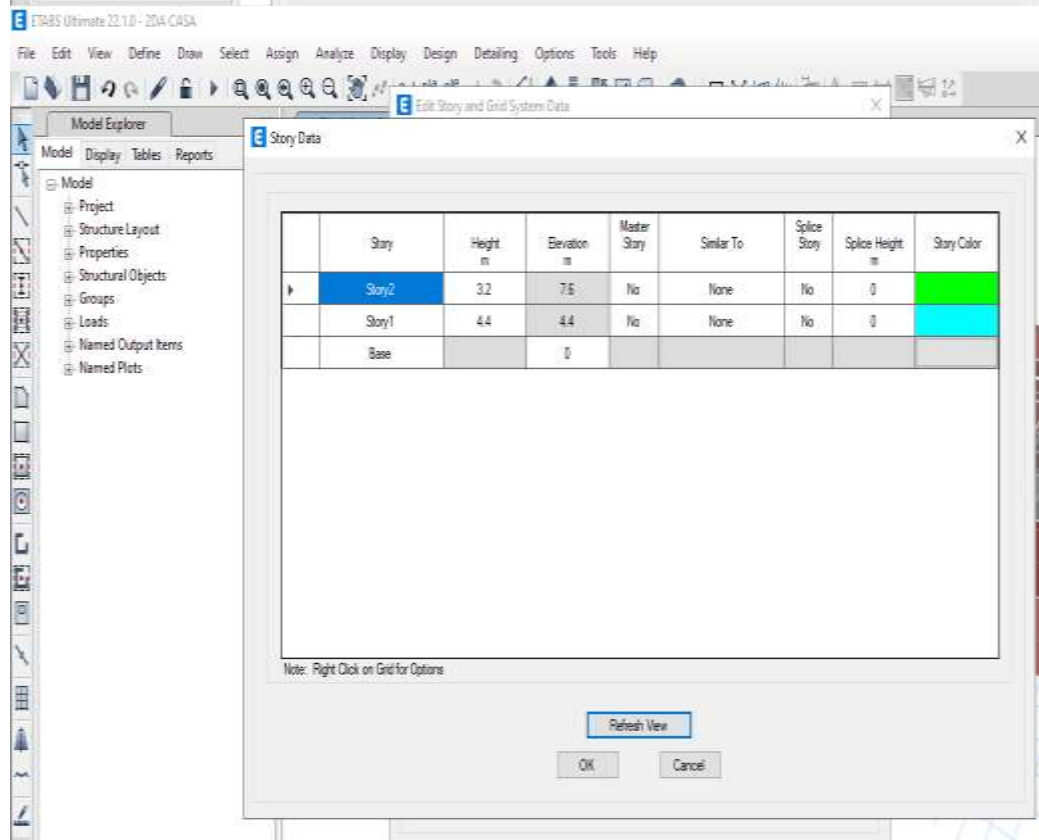
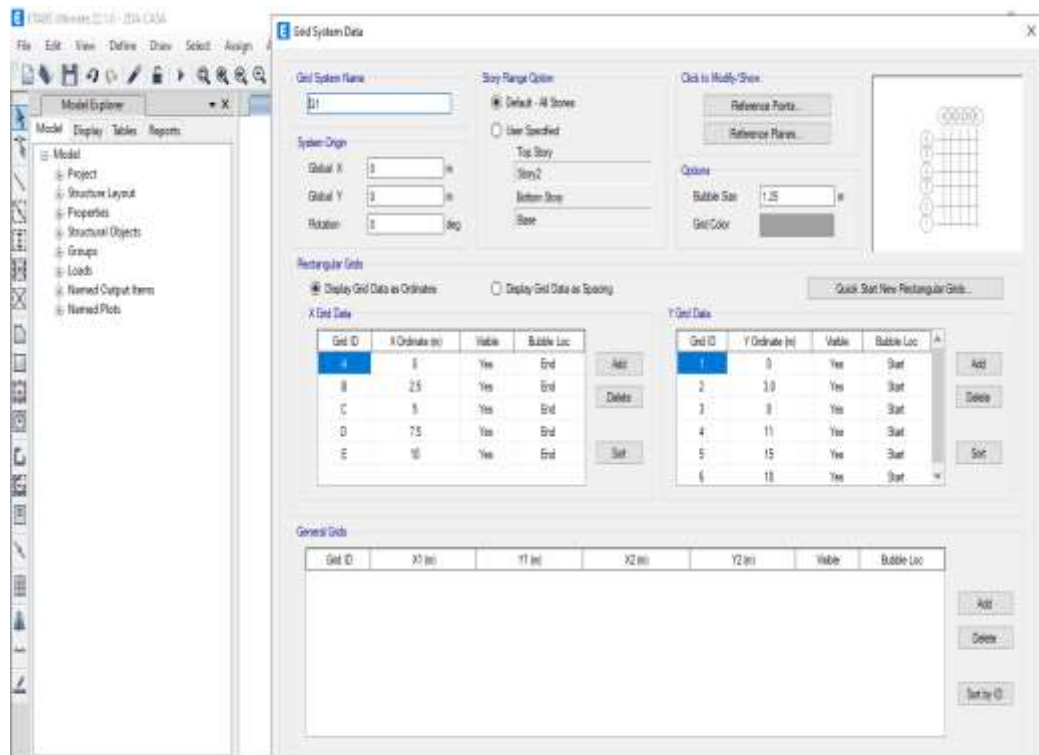
Mechanical Property Data

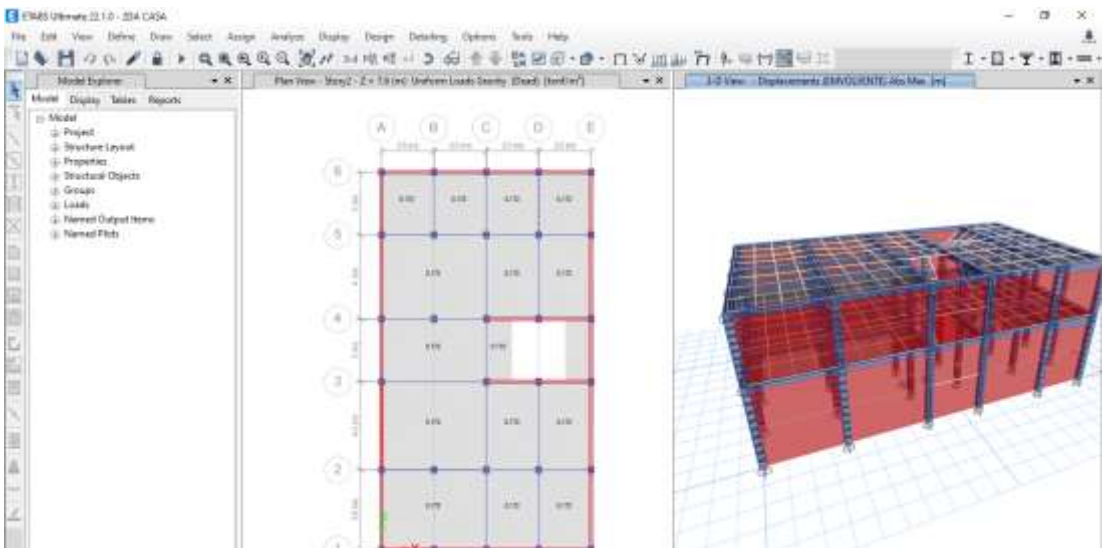
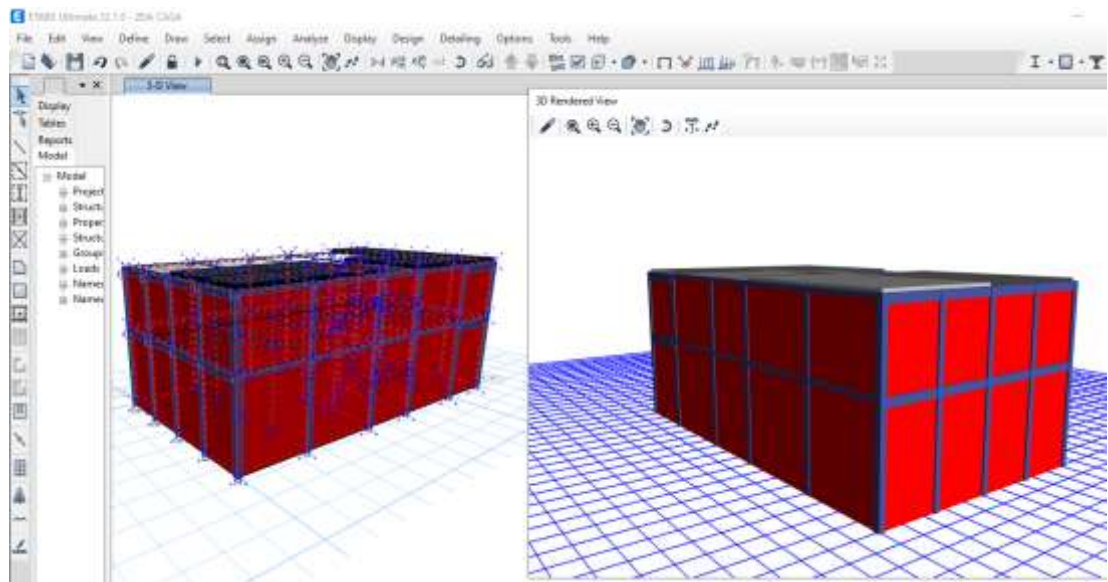
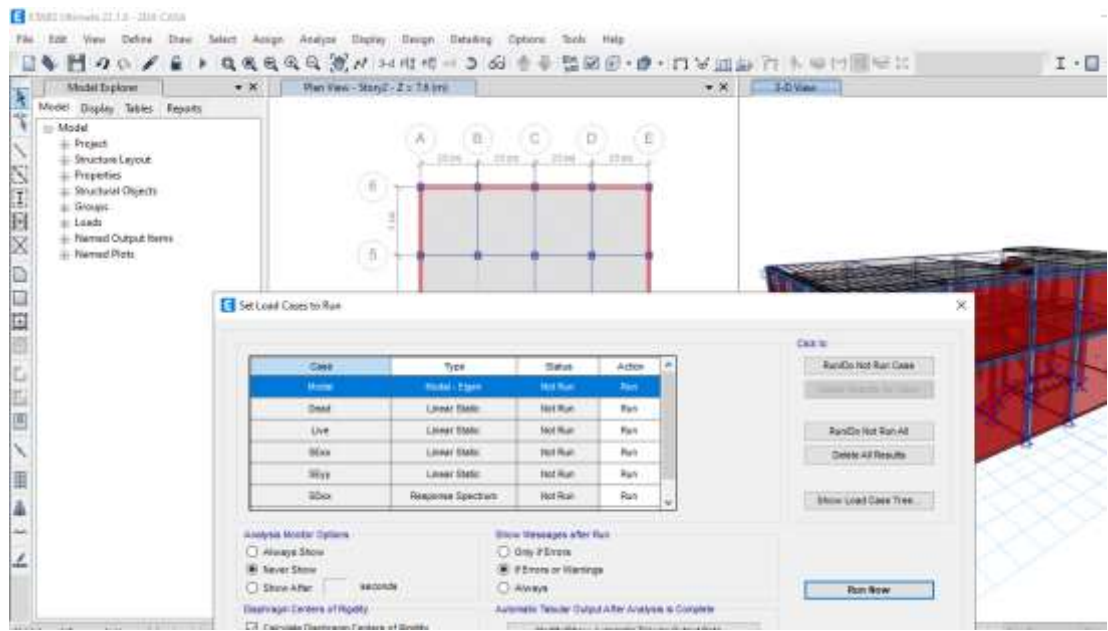
Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

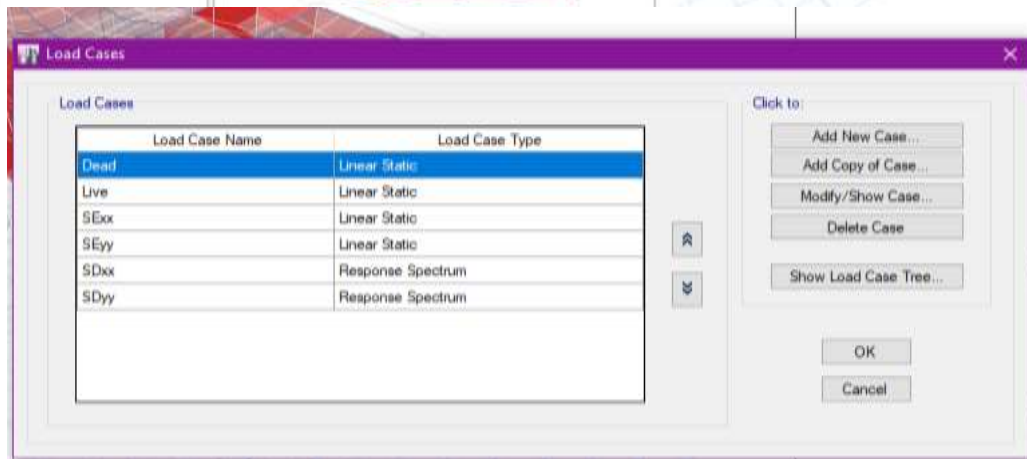
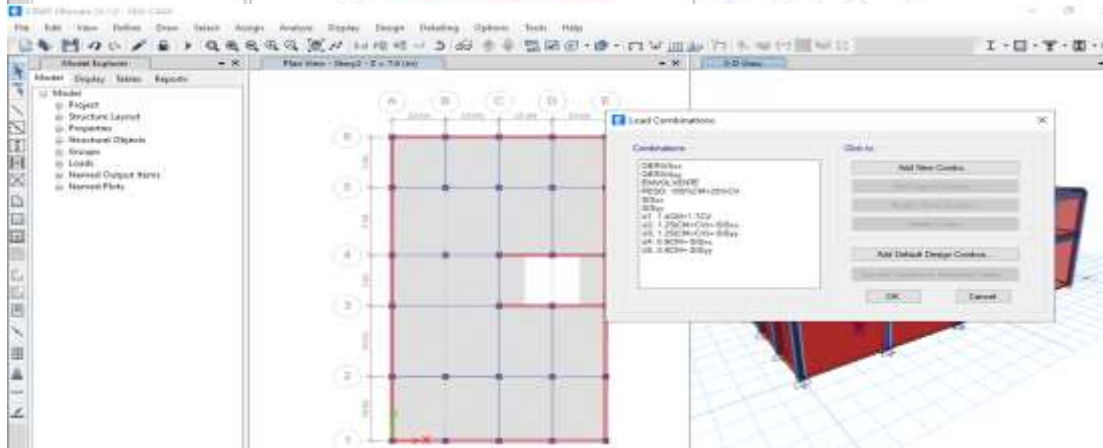
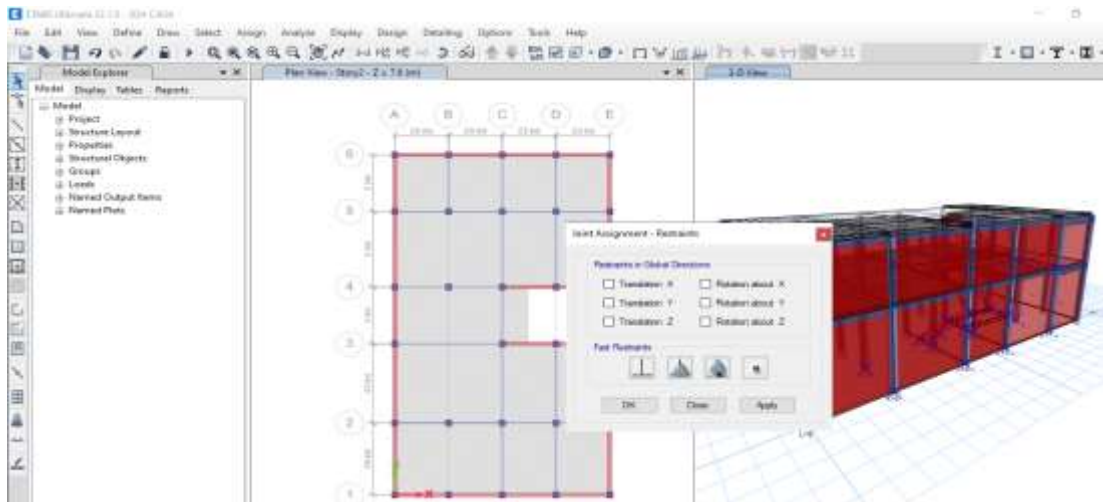
Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Design Property Data

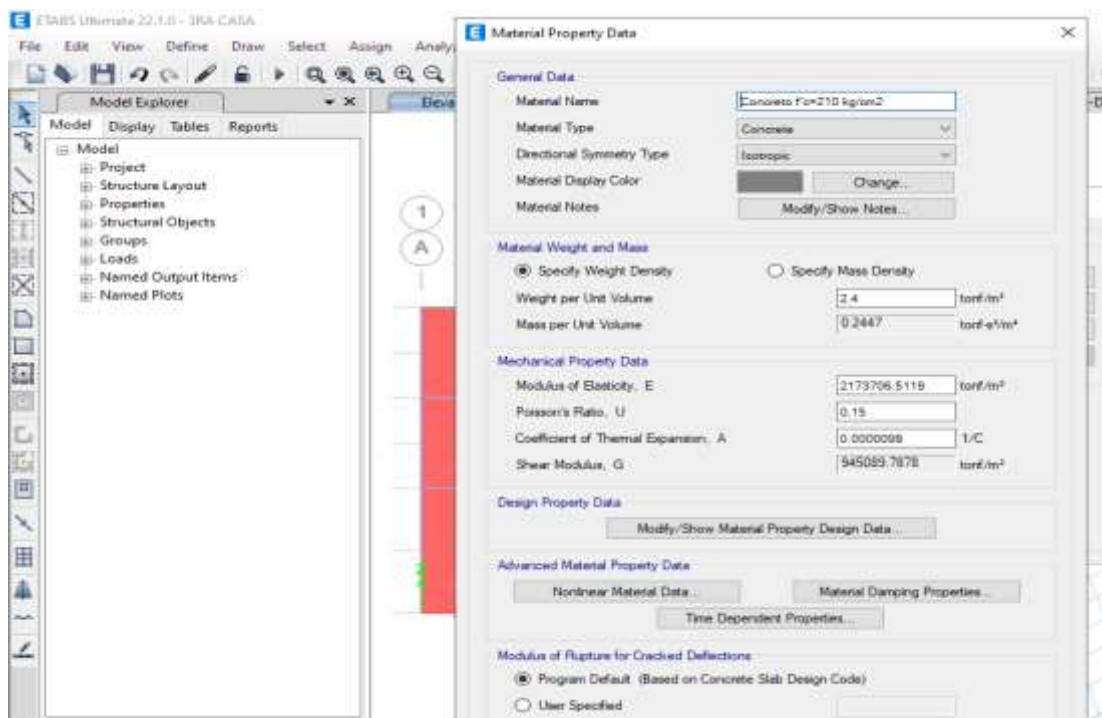
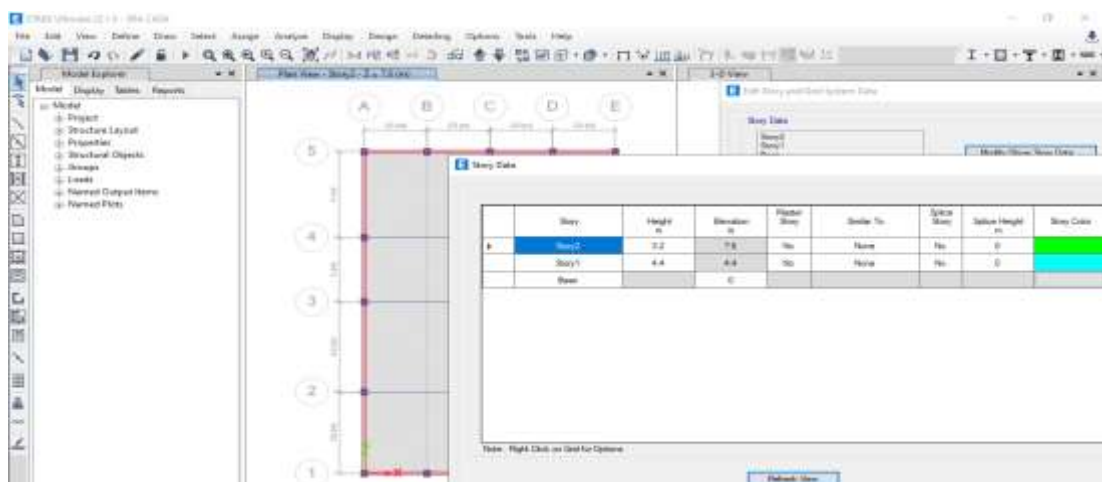
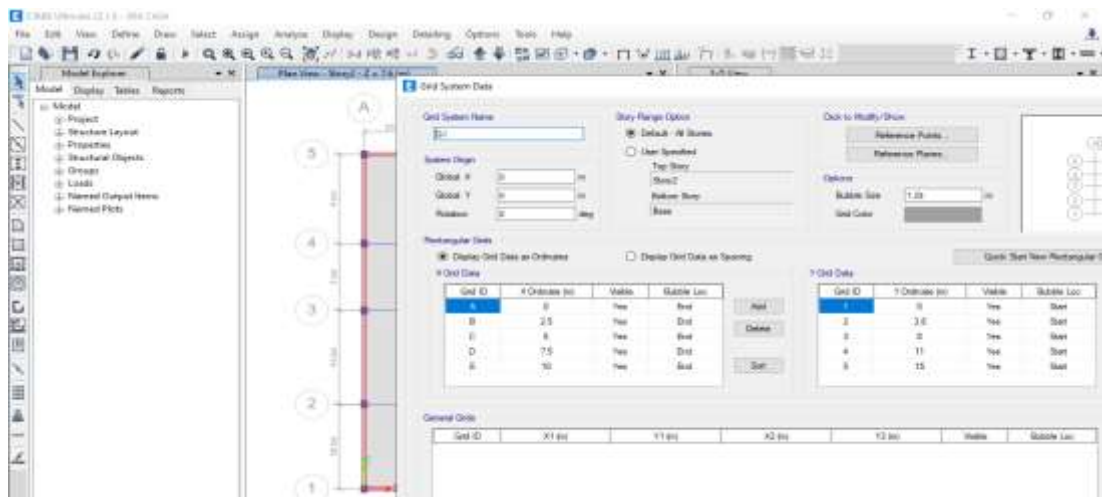
Advanced Material Property Data

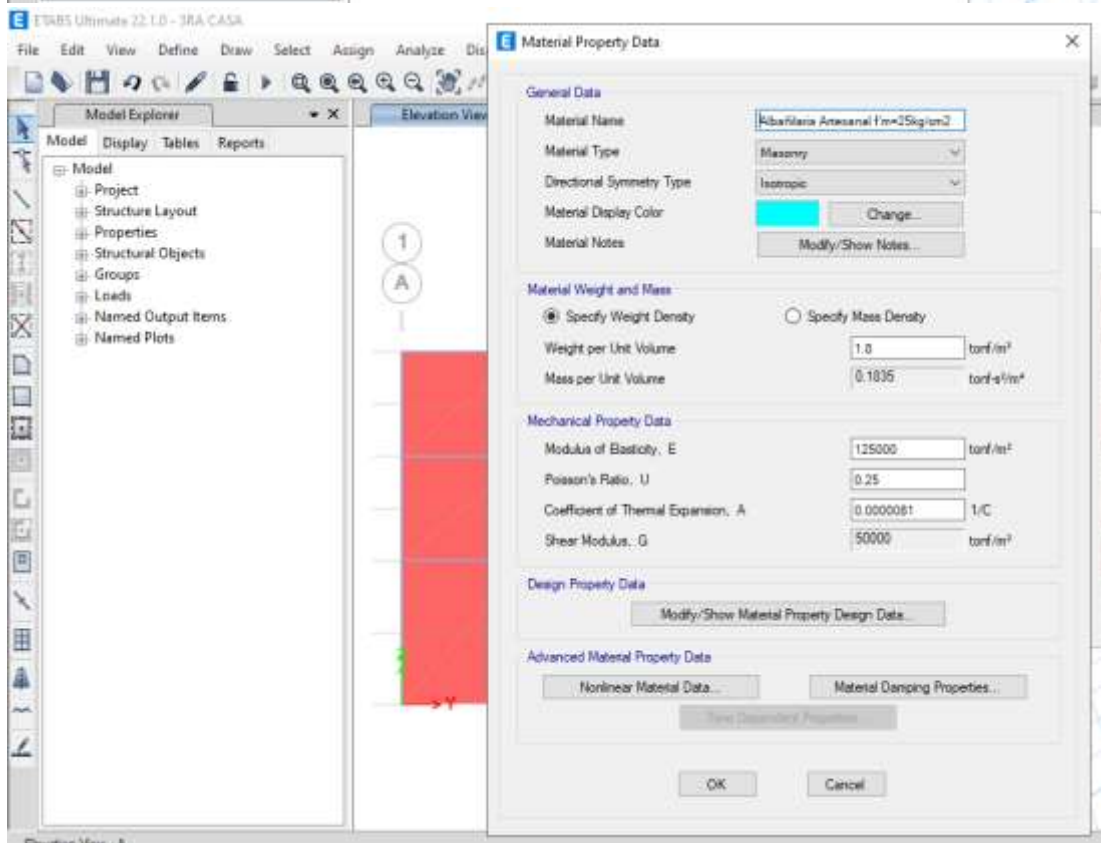
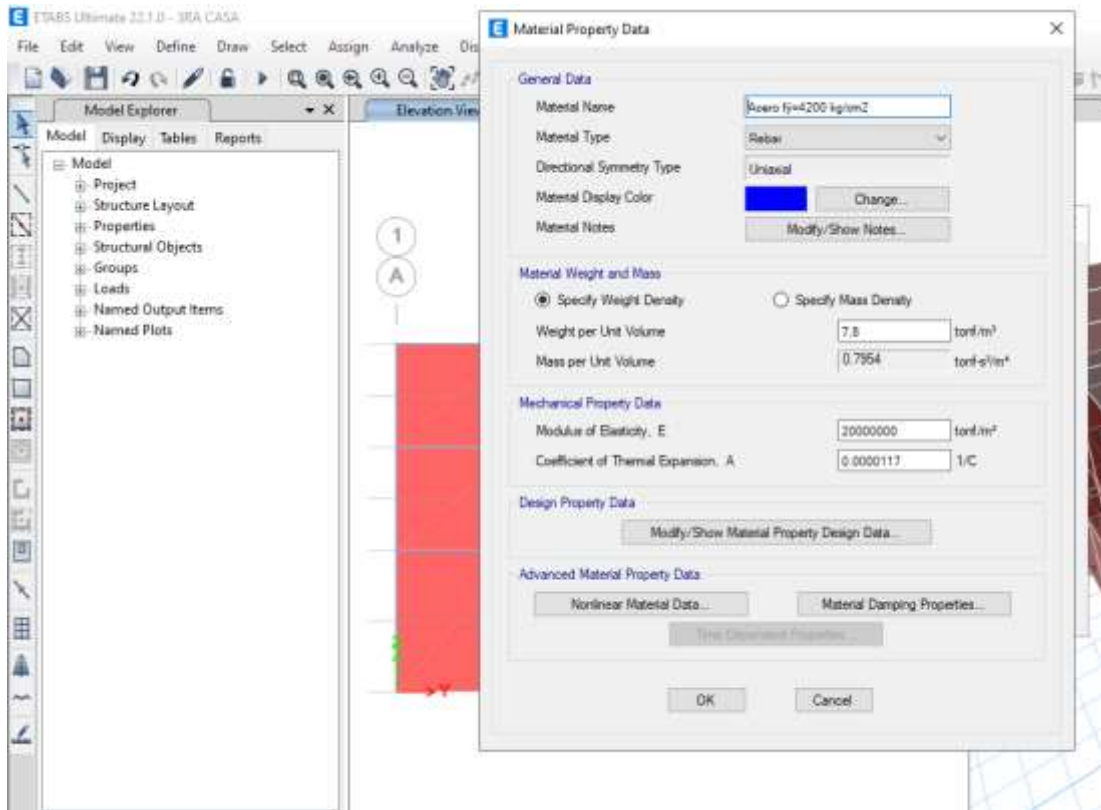


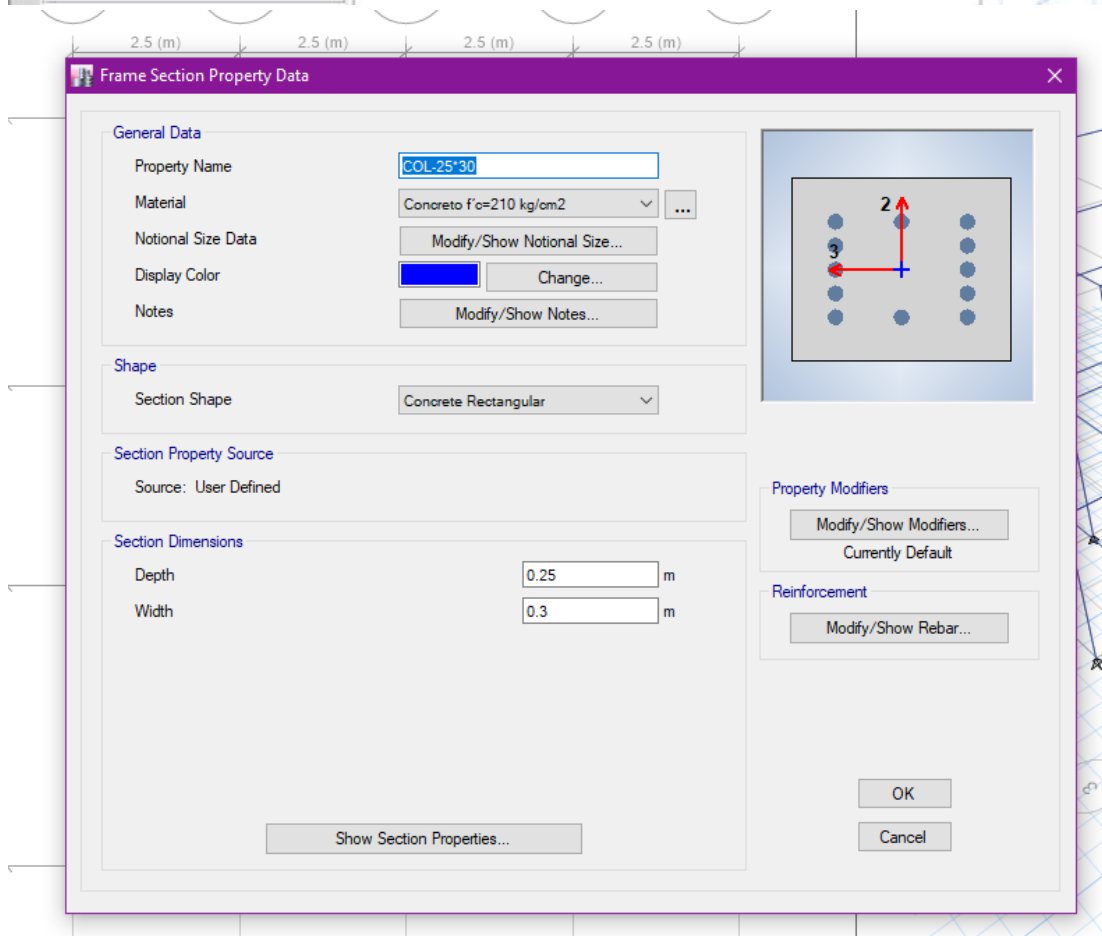
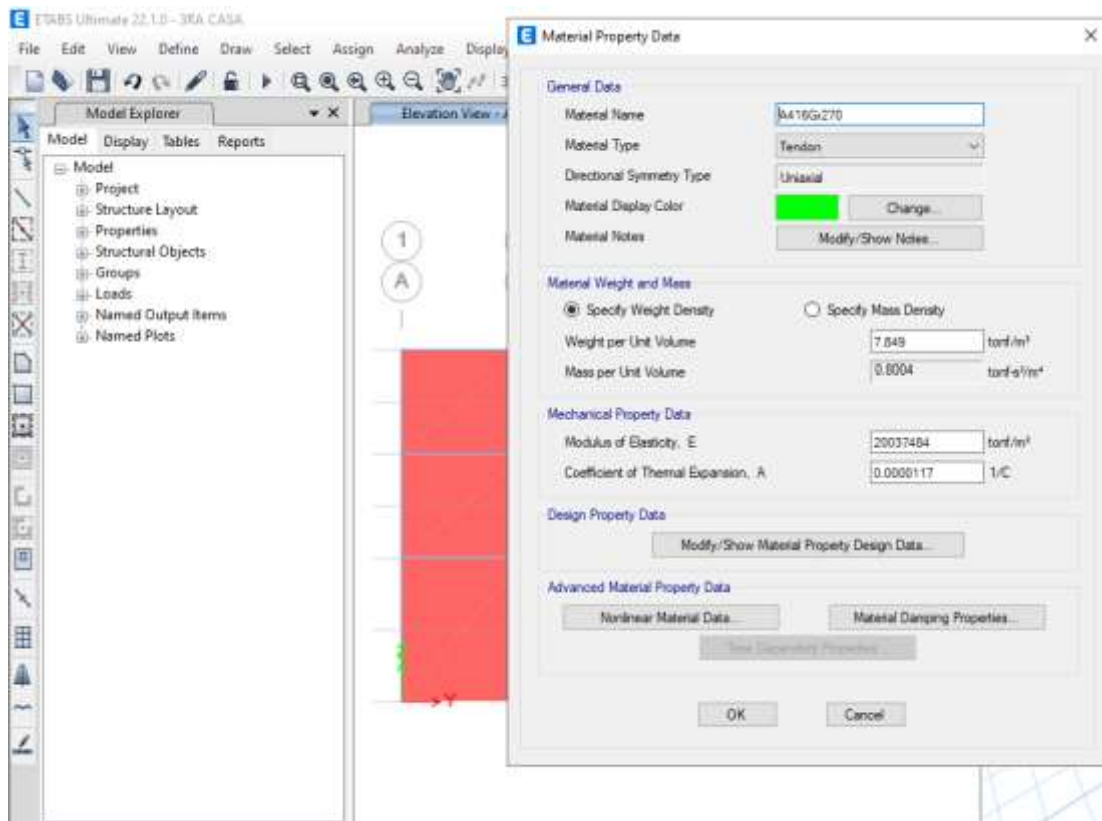




Vivienda 3:







2.5 (m) 2.5 (m) 2.5 (m) 2.5 (m)

4 (m)

3 (m)

4.2 (m)

A B C D E

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Property Modifiers

Currently User Specified

Reinforcement

2.5 (m) 2.5 (m) 2.5 (m) 2.5 (m)

16.100 (m)

13.110 (m)

14.2100 (m)

10.0 (m)

A B C D E

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

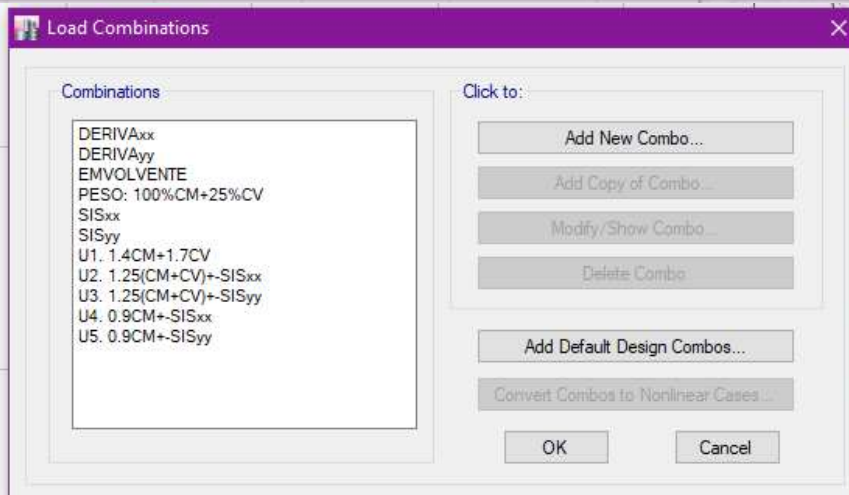
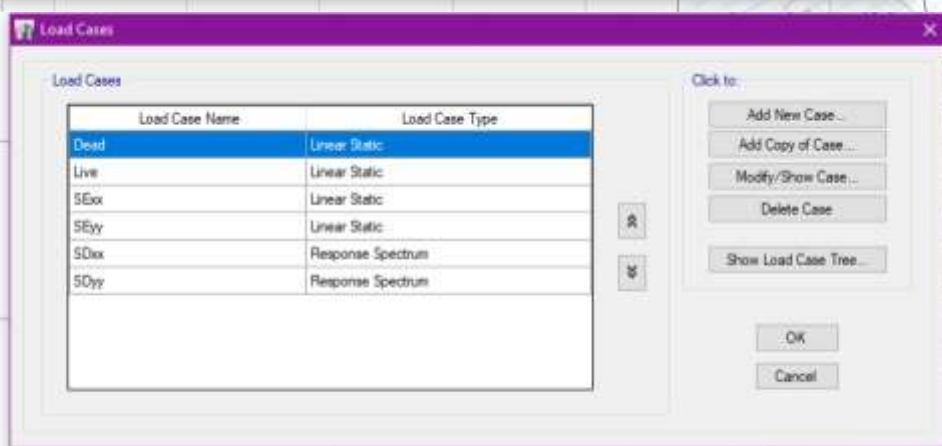
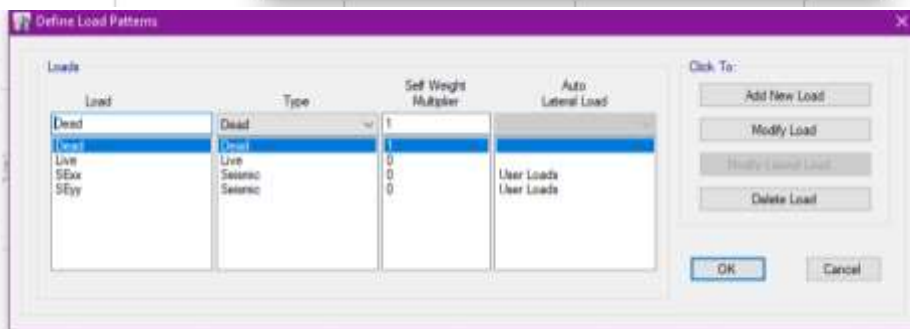
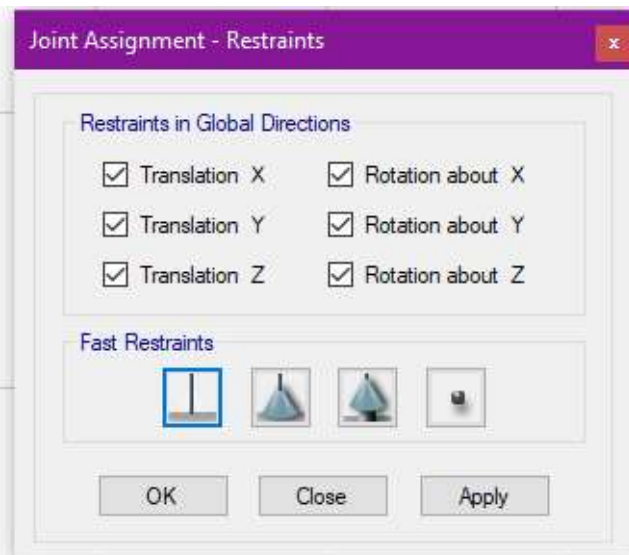
Depth: m

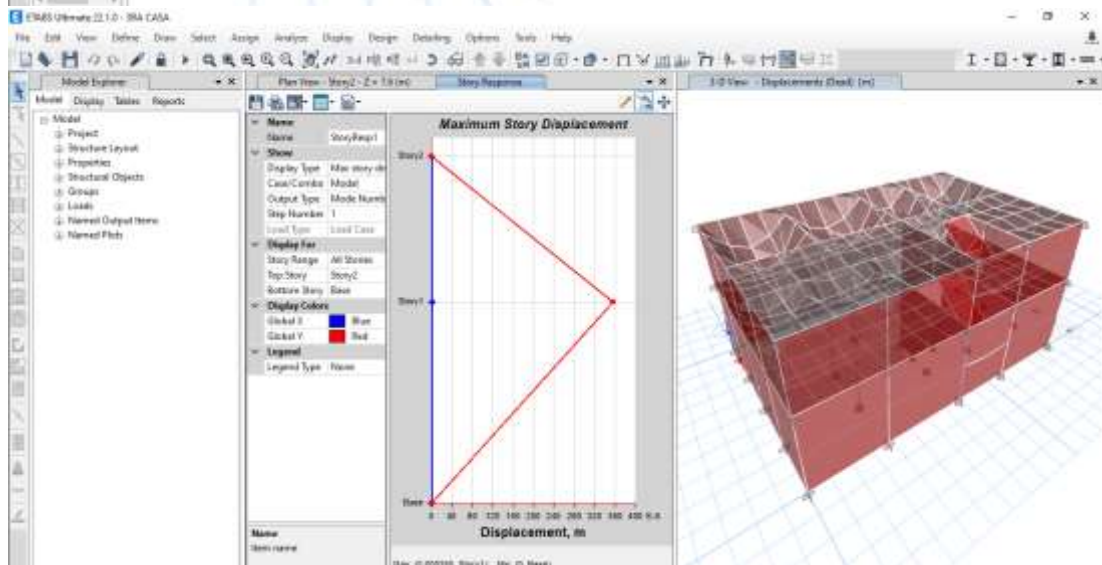
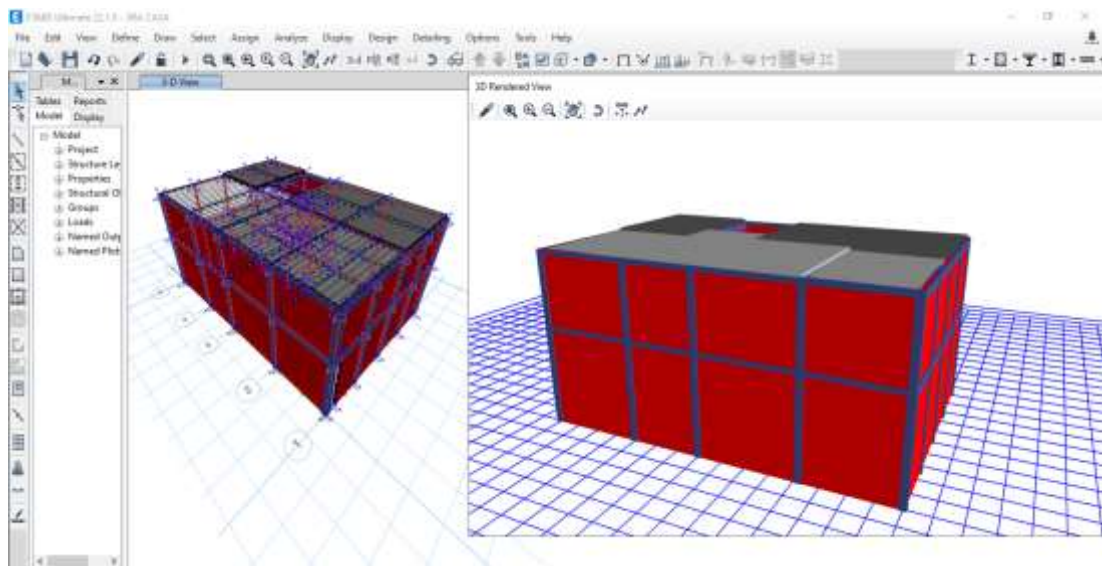
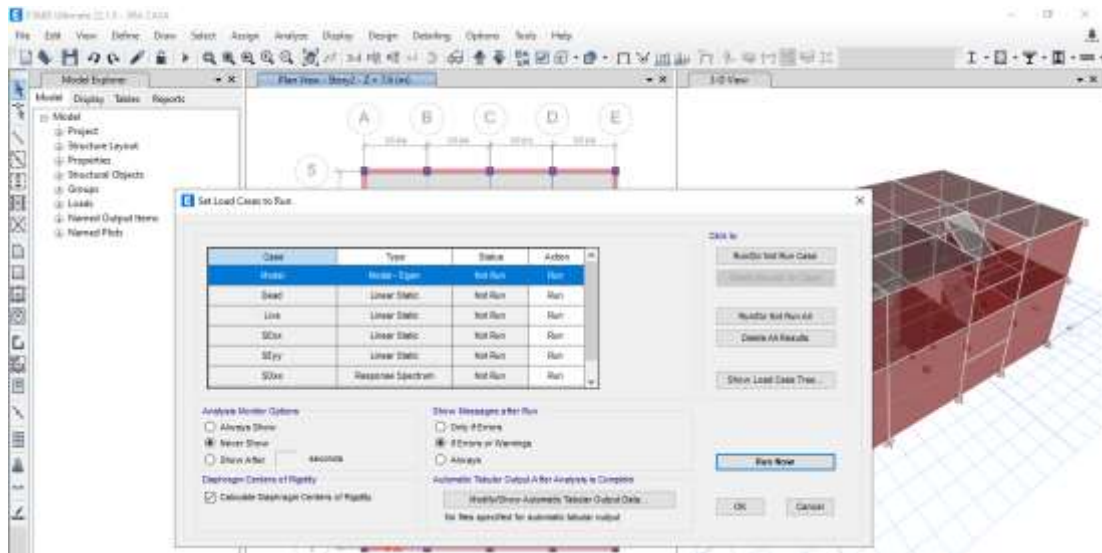
Width: m

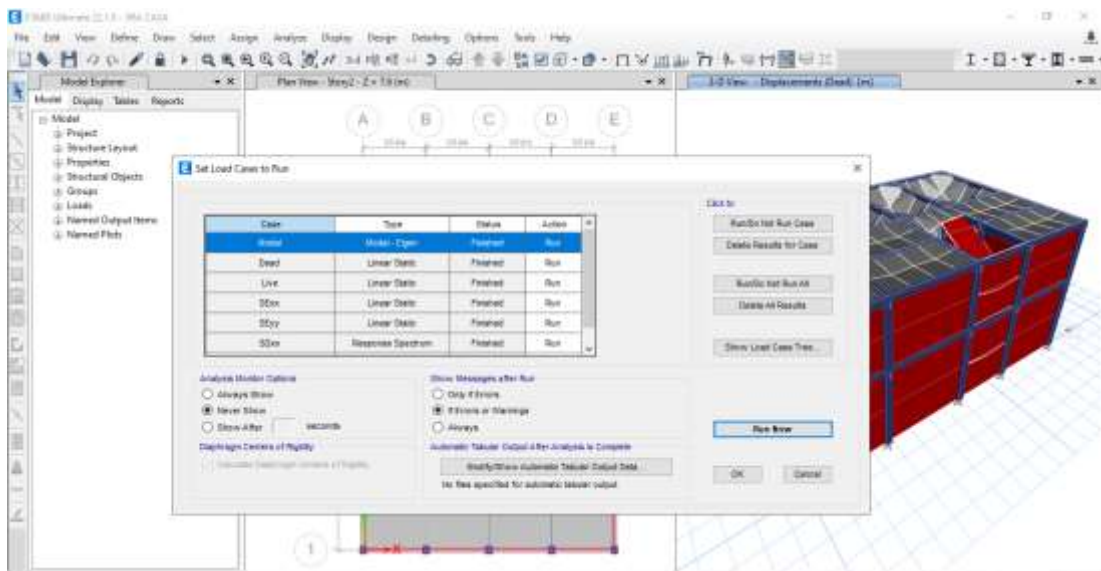
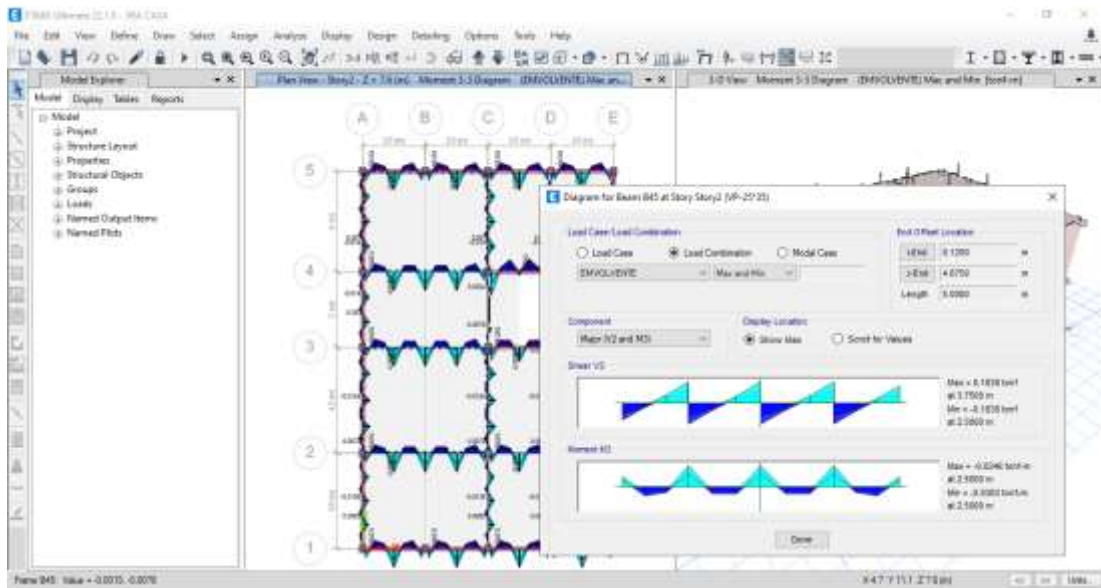
Property Modifiers

Currently User Specified

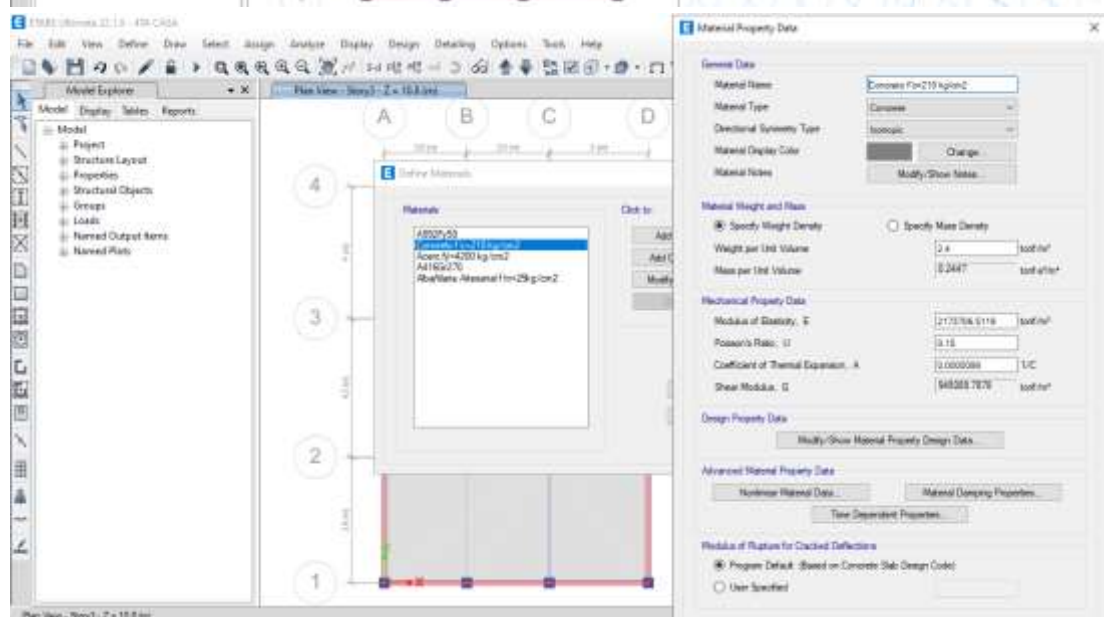
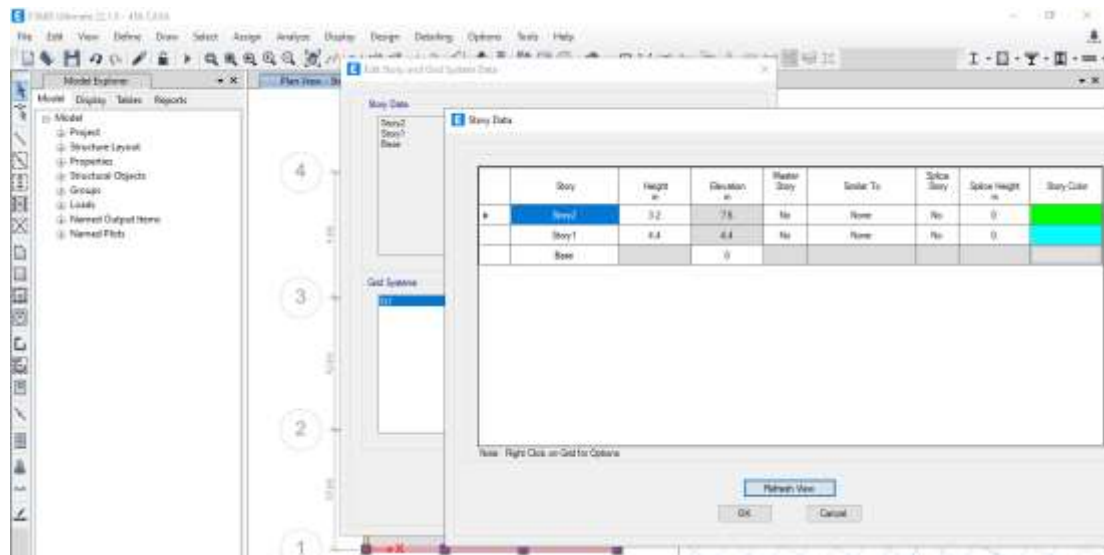
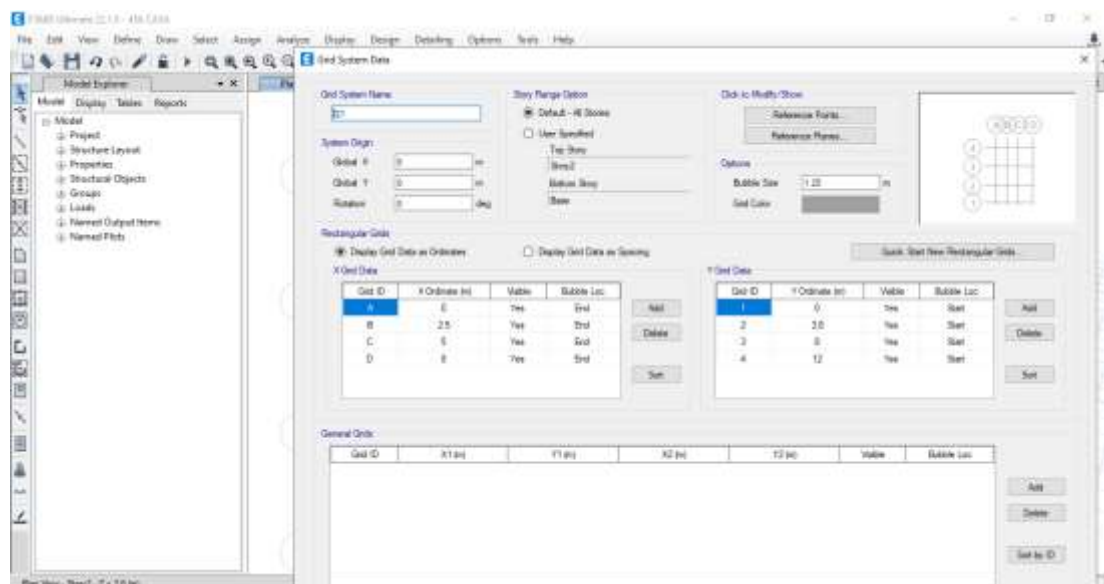
Reinforcement

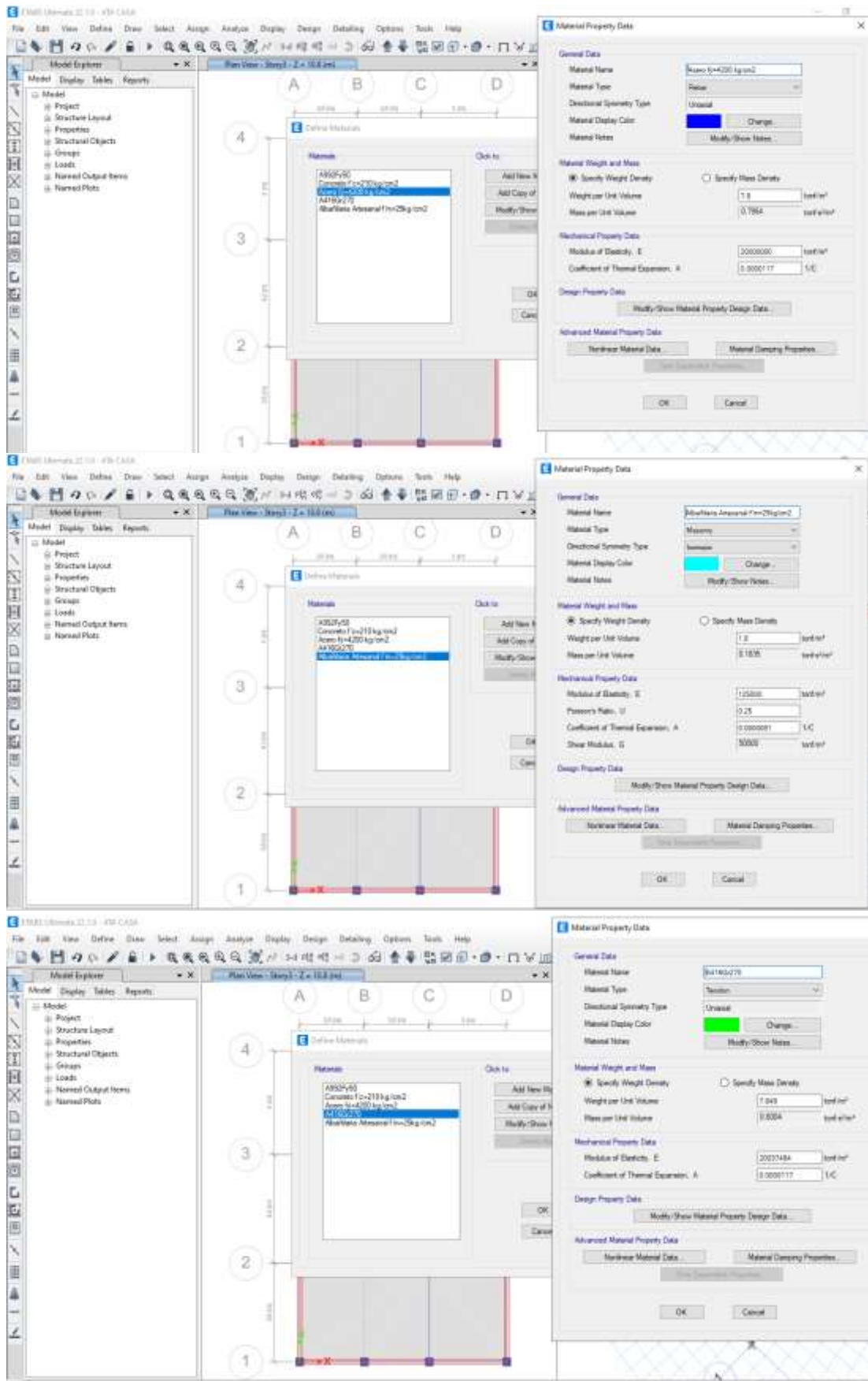


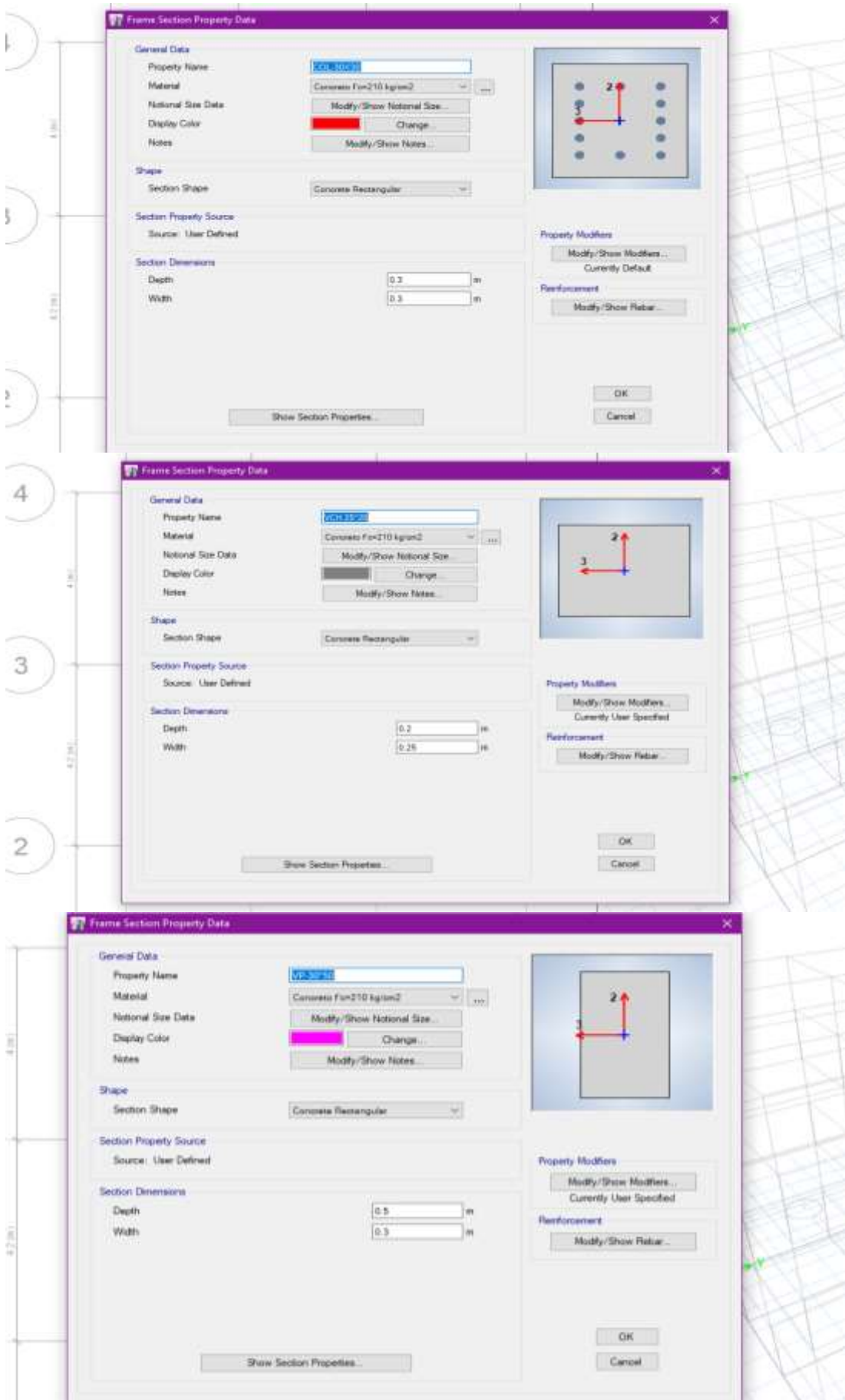


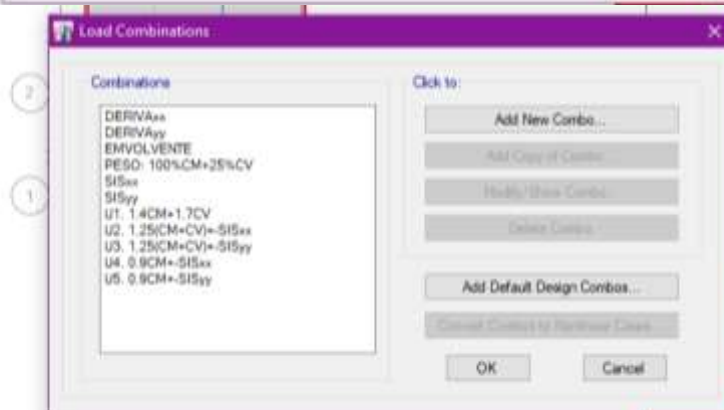
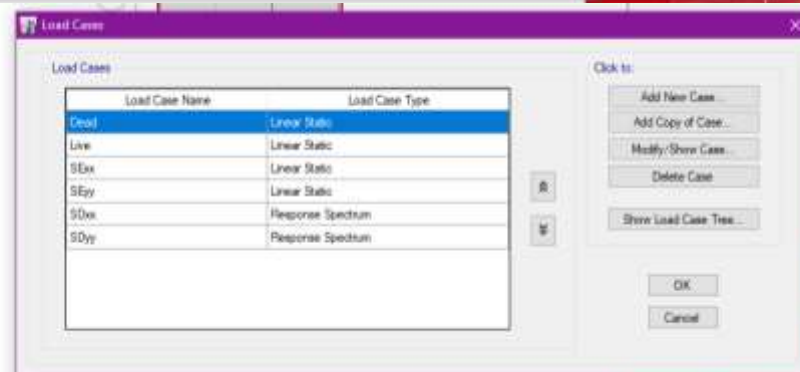
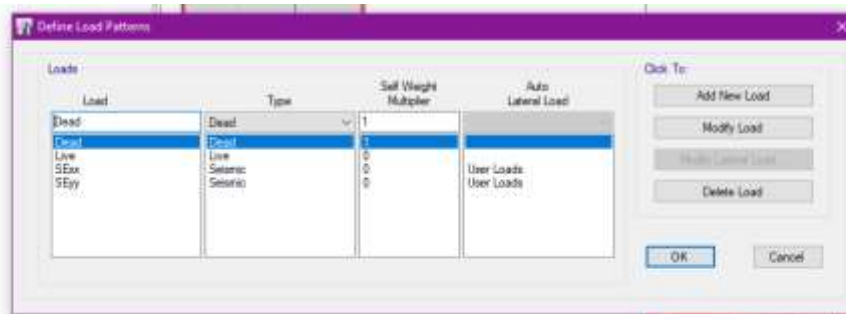
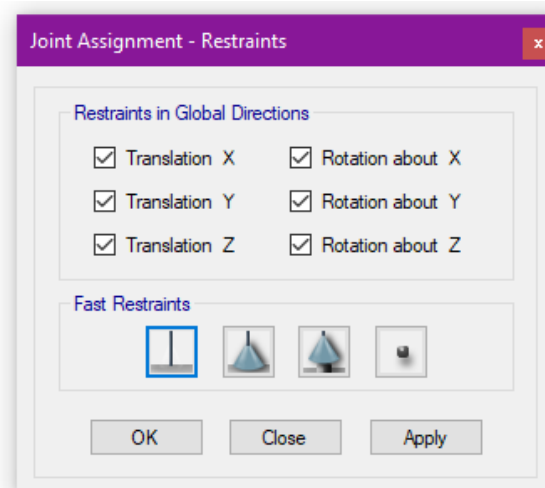


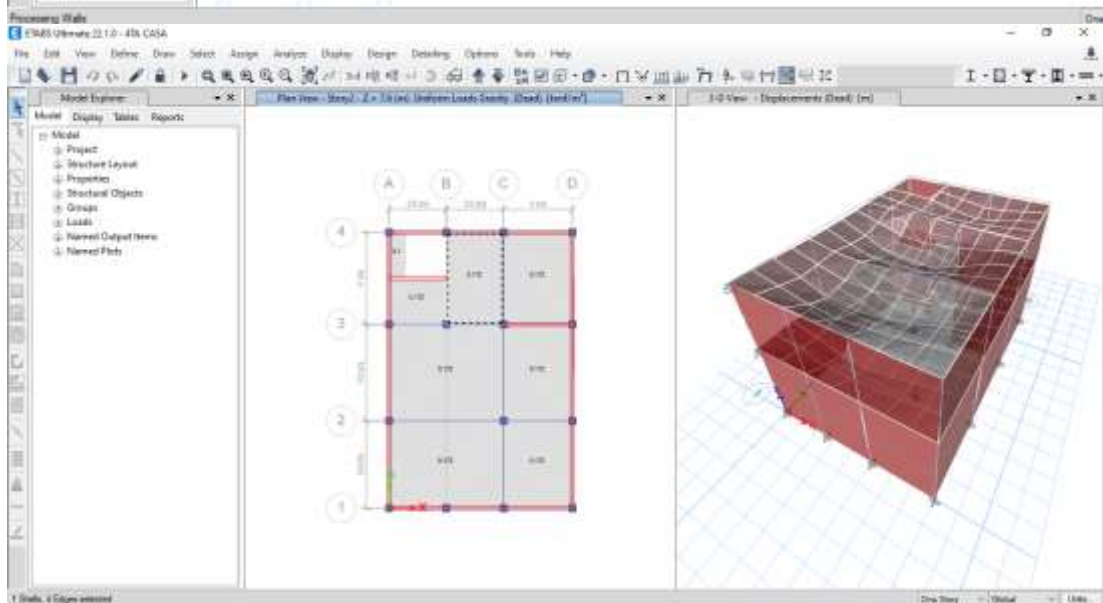
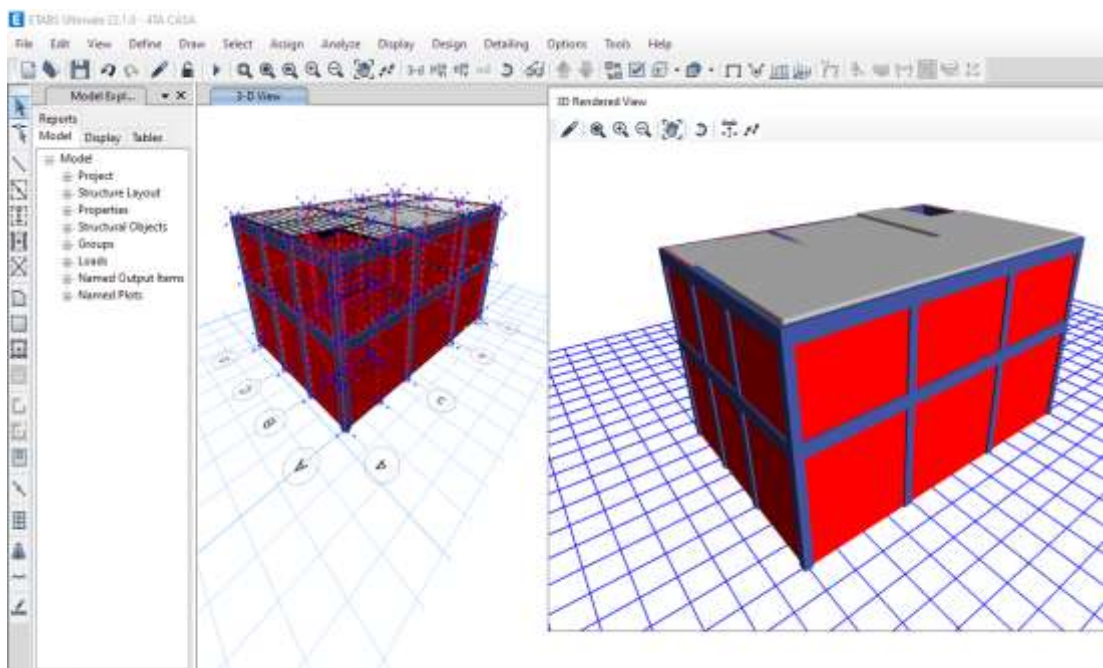
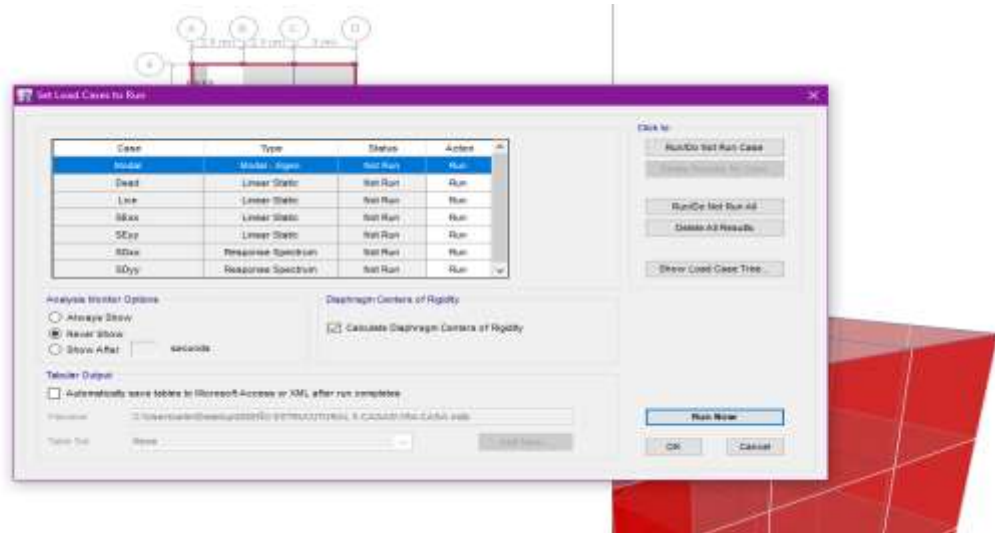
Vivienda 4:

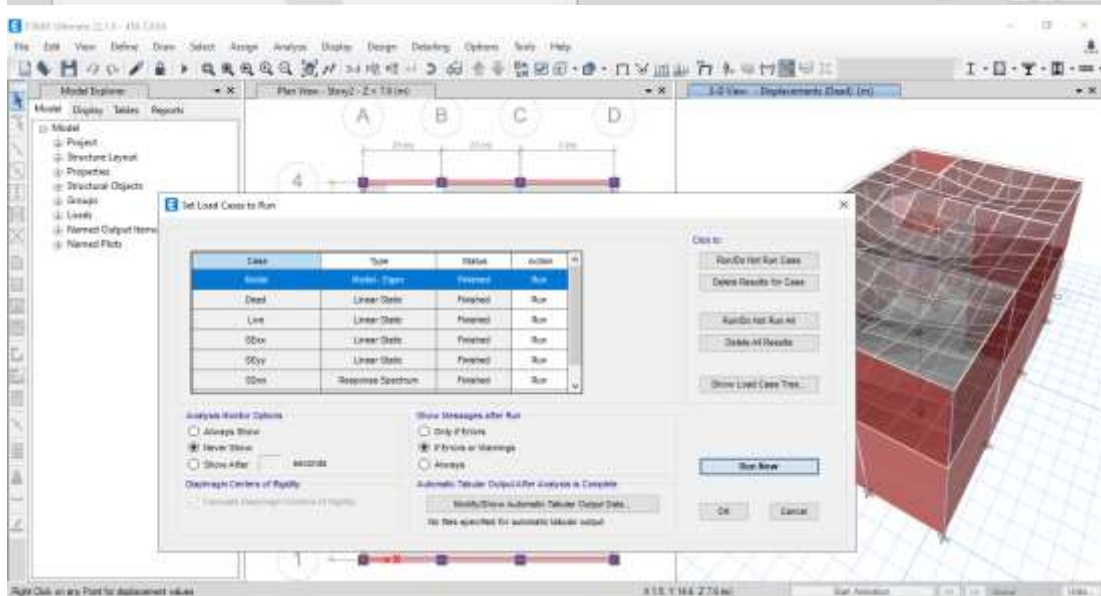
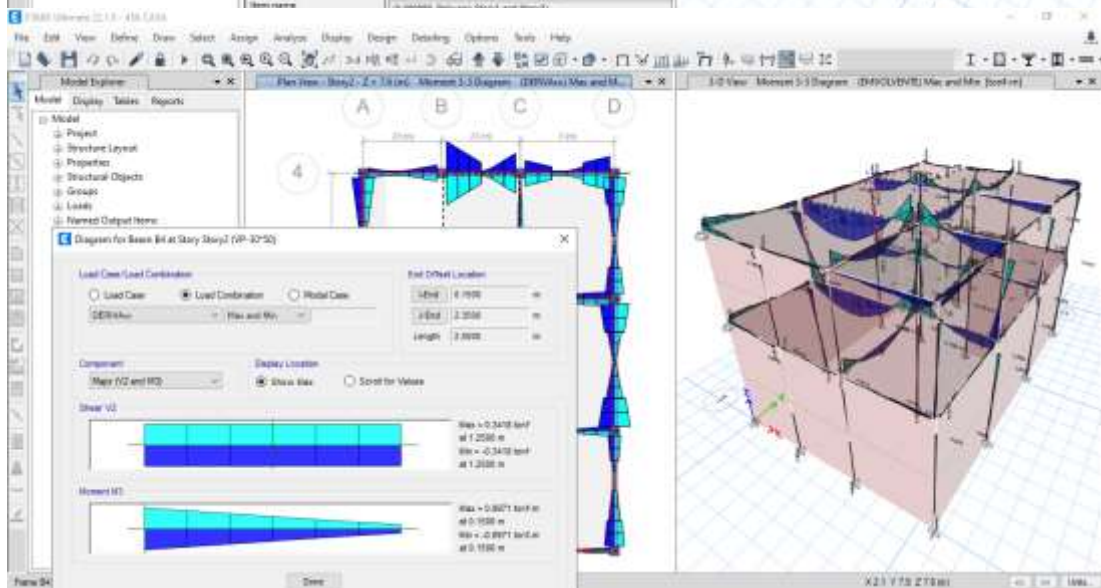
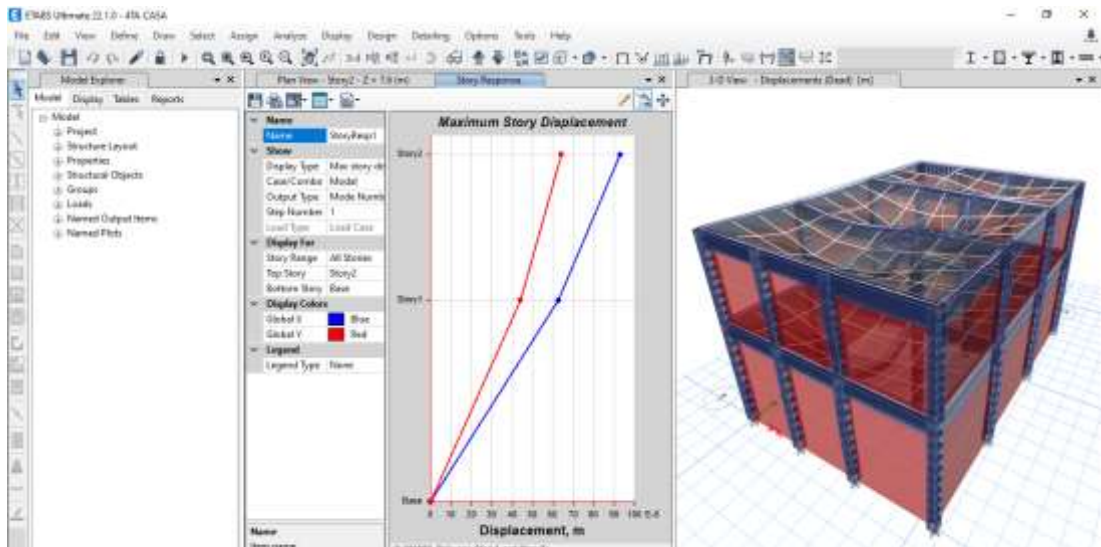




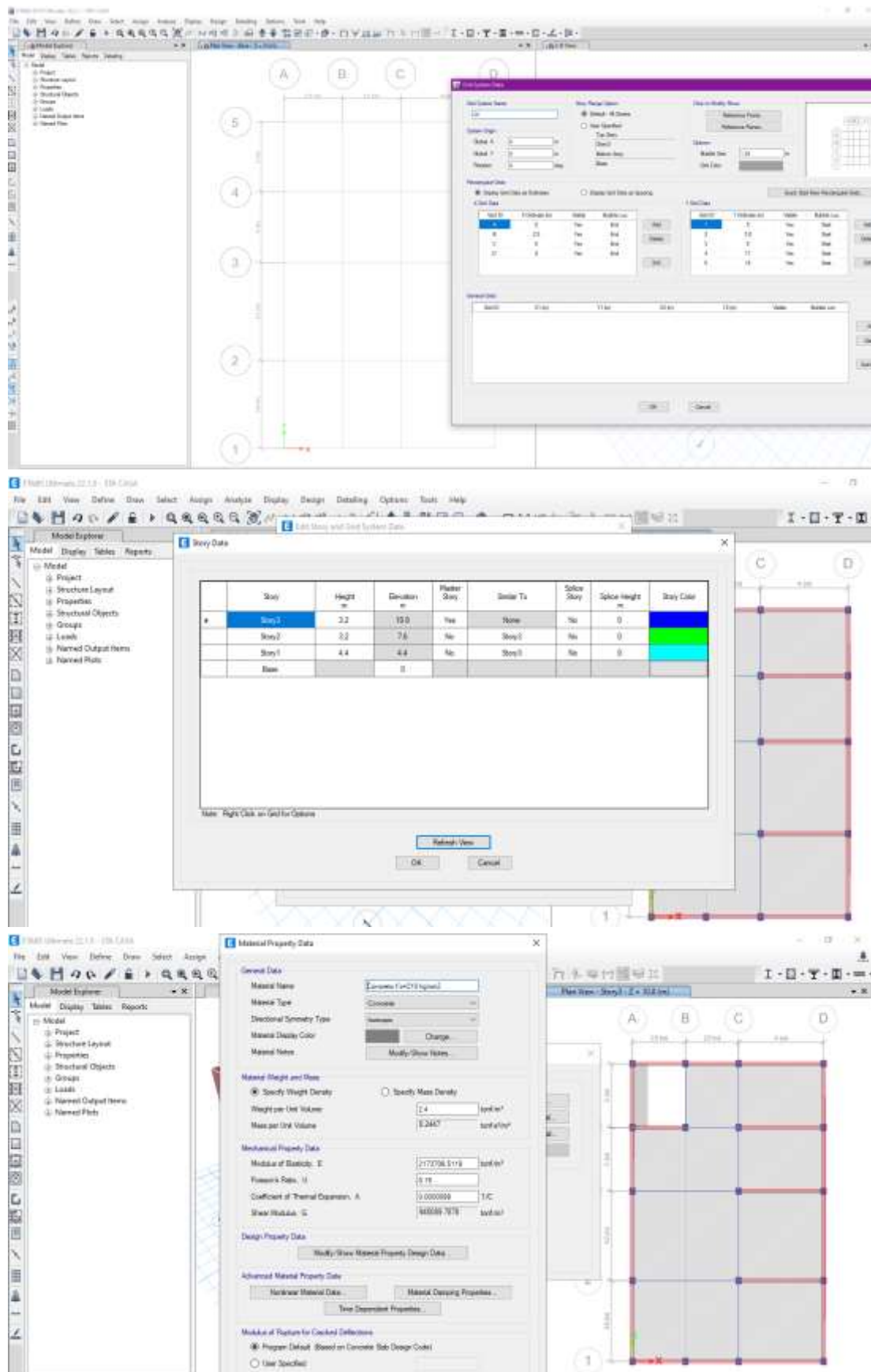


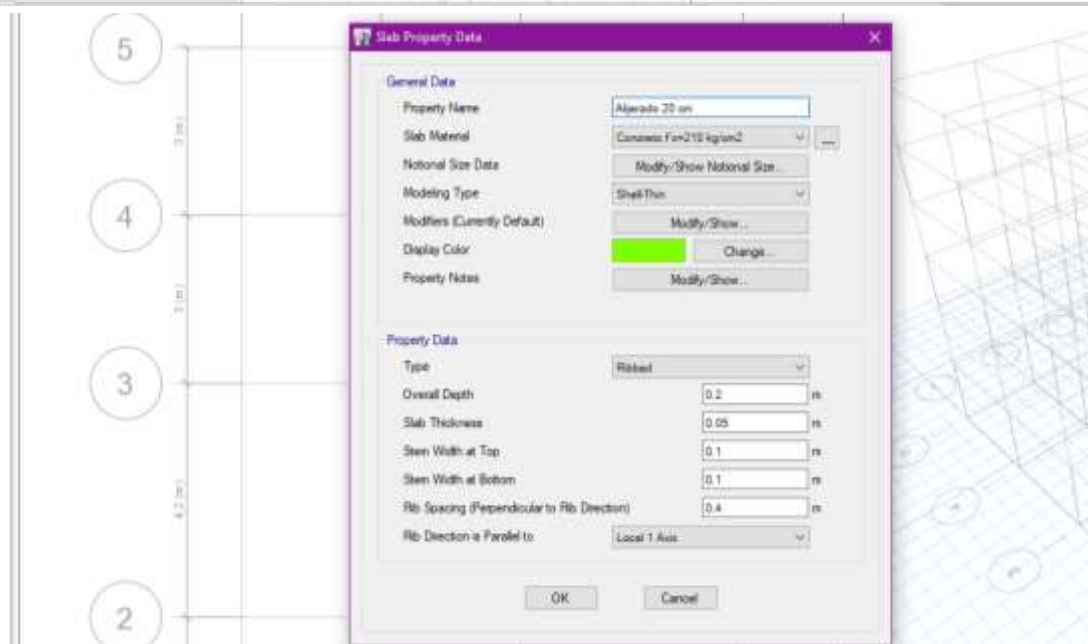
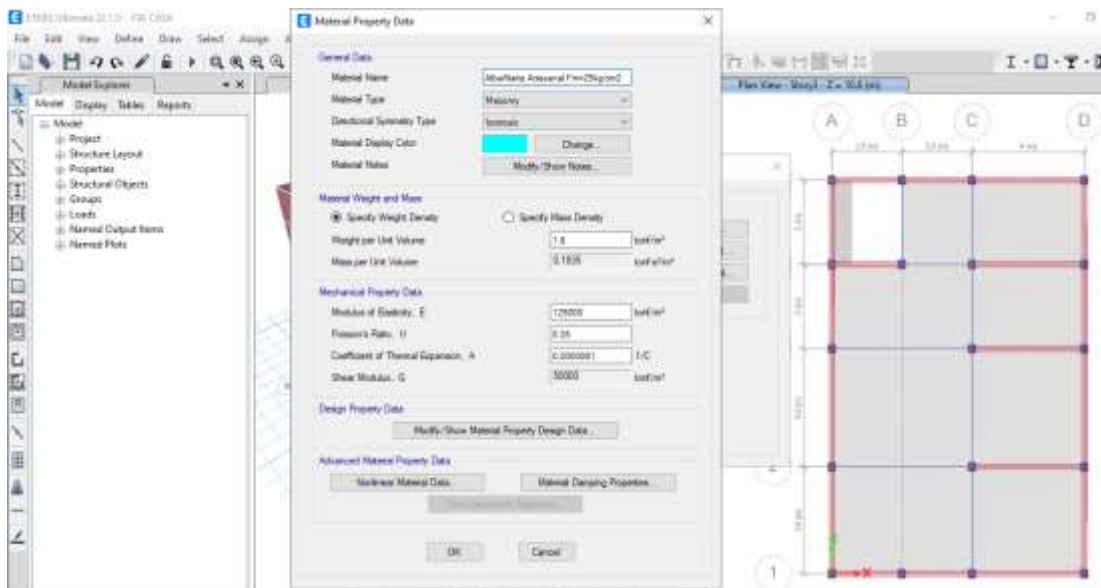
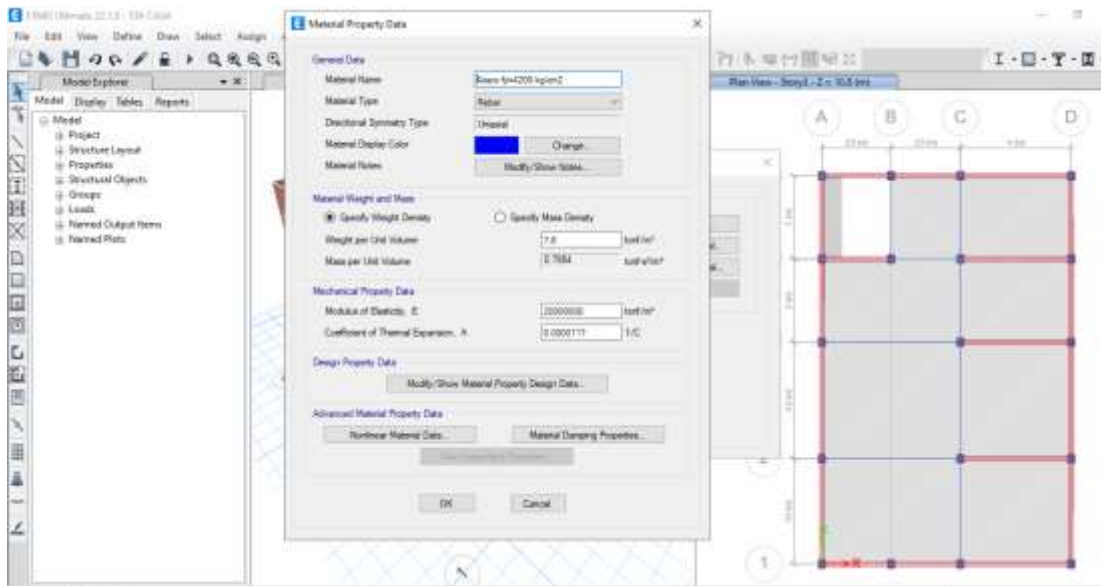






Vivienda 5:





5

4

3

2

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material:

National Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement

OK

Cancel

5

4

3

2

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material:

National Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Property Modifiers

Currently User Specified

Reinforcement

OK

Cancel

5

4

3

2

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material:

National Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Property Modifiers

Currently User Specified

Reinforcement

OK

Cancel

