



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Altamirano Rubio Leider Bresin (ORCID :0000-0002-1311-0263)

Salazar Cubas Marvin Omark (ORCID: 0000-0003-0091-7743)

ASESOR:

MG. ING. Villar Quiroz Josualdo Carlos (ORCID: 0000-0003-3392-9580)

ING. Cerna Rondon Luis Anibal (ORCID: 0000-0001-7643-7848)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado a mi madre Elena, y toda mi familia que me ha brindado su apoyo para el logro de mis objetivos.

Muchas gracias.

Altamirano Rubio, Leider Bresin

Dedicado a toda mi familia que me ha brindado su apoyo para el obtener de mis objetivos.

Muchas gracias.

Salazar Cubas, Marvin Omark

Agradecimiento

A Dios y a mi familia por el apoyo y las facilidades brindadas para poder realizar el presente proyecto de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo y su plana docente que gracias a sus enseñanzas ha servido para poder realizar esta investigación.

Gracias.

Altamirano Rubio, Leider Bresin

A Dios y a mi familia por el apoyo que brindaron para poder realizar el presente proyecto de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo y su plana docente que gracias a sus enseñanzas ha servido para poder realizar esta investigación.

Gracias.

Salazar Cubas, Marvin Omark

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Bases teóricas	12
III. METODOLOGÍA	38
3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación.....	38
3.2. Variables y Operacionalización.....	40
3.3. Poblacion, muestra, muestreo,unidad de anàlisis.....	41
3.4. Tècnicas e instrumentos de recoleccion de datos	43
3.5. Procedimiento.....	44
3.6. Método de análisis de datos.....	48
3.7. aspectos èticos.....	49
3.8. Desarrollo del proyecto de investigaciòn.....	50
IV. RESULTADOS.....	86
V. DISCUSION.....	121
VI. CONCLUSIONES	123
VII. RECOMENDACIONES.....	124
REFERENCIAS	125
ANEXOS.....	
Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores).....	
Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor).....	
Anexo 3. Matriz de operacionalizacion de Variables.....	
Anexo 4. Matriz de indicadores	
Anexo 5. Instrumentos de recolección de datos	
Anexo 6. Análisis de similitud con el programa Turnitin	

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.....	14
Tabla 2: Escala de vulnerabilidad.....	17
Tabla 3: Rango de valores del índice de vulnerabilidad.....	17
Tabla 4: Perfiles del suelo.....	24
Tabla 5: Factor de Zona.....	36
Tabla 6: muestra y observación.....	39
Tabla 7: Identificación y clasificación de las variables.....	40
Tabla 8: Parámetros para cálculo de muestra.....	42
Tabla 9: Viviendas evaluadas.....	53
Tabla 10: parámetro 1 Organización del sistema resistente.....	55
Tabla 11: parámetro 2, calidad del sistema resistente.....	58
Tabla 12: parámetro 3, Resistencia convencional.....	61
Tabla 13: Parámetro 4, posición del edificio y cimentación.....	64
Tabla 14: Parámetro 5, Diafragmas horizontales.....	67
Tabla 15: Parámetro 6, configuración en planta.....	70
Tabla 16: Parámetro 7, configuración en altura.....	73
Tabla 17: Parámetro 8, Separación máxima entre muros y columnas.....	76
Tabla 18: Parámetro 9, Tipo de Cubierta.....	39
Tabla 19: Parámetro 10, Elementos no estructurales.....	82
Tabla 20: Parámetro 11, Estado de Conservación.....	85
Tabla 21: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°01.....	87
Tabla 22: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°02.....	88
Tabla 23: Índice de vulnerabilidad de la vivienda.....	89
Tabla 24: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°04.....	90
Tabla 25: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°05.....	91
Tabla 26: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°06.....	92
Tabla 27: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°07.....	93
Tabla 28: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°08.....	94
Tabla 29: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°09.....	95
Tabla 30: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°10.....	96
Tabla 31: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°11.....	97
Tabla 32: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°12.....	98

Tabla 33: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°13.....	99
Tabla 34: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°14.....	100
Tabla 35: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°15.....	101
Tabla 36: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°16.....	102
Tabla 37: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°17.....	103
Tabla 38: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°18.....	104
Tabla 39: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°19.....	105
Tabla 40: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°20.....	106
Tabla 41: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°21.....	107
Tabla 42: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°22.....	108
Tabla 43: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°23.....	109
Tabla 44: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°24.....	110
Tabla 45: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°25.....	111
Tabla 46: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°26.....	112
Tabla 47: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°27.....	113
Tabla 48: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°28.....	114
Tabla 49: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°29.....	115
Tabla 50: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°30.....	116
Tabla 51: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°31.....	117
Tabla 52: Vulnerabilidad presente en las viviendas autoconstruidas de la urbanización la Perla, distrito de Trujillo.....	118

Índice de figuras

Figura 1: Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica.....	14
Figura 2: confinamiento de muros portantes.....	18
Figura 3: Continuidad vertical de muros portantes.....	19
Figura 4: conexión muro-columna.....	19
Figura 5: Ladrillo King Kong 18 huecos industrial.....	21
Figura 6: aplomo entre unidades de albañilería.....	21
Figura 7: Mortero en unidades de albañilería.....	22
Figura 8: Diafragmas horizontales.....	25
Figura 9: Configuración en Planta.....	26
Figura 10: Configuración en elevación.....	27
Figura 11: Separación máxima entre muros.....	28
Figura 12: Cubierta correctamente instalada que garantiza un comportamiento de diafragma rígido.....	29
Figura 13: Correcta instalación de las vigas de soporte para la cubierta.....	30
Figura 14: Vibraciones sísmicas de un edificio y la fuerza sísmica.....	31
Figura 15: Diseño de investigación.....	39
Figura 16: Diseño de investigación.....	39
Figura 17: plano catastral de urbanización La Perla-Trujillo.....	41
Figura 18: Histograma de frecuencias de los índices de vulnerabilidad.....	49
Figura 19: viviendas autoconstruidas.....	52
Figura 20: viviendas autoconstruidas.....	51
Figura 21: viviendas autoconstruidas.....	51
Figura 22: Plano catastral de la zona de estudio.....	52
Figura 23: Número de pisos de las viviendas evaluadas.....	54
Figura 24: vivienda con un correcto confinamiento de muros portantes.....	54
Figura 25: organización del sistema resistente.....	56
Figura 26: muro de ladrillo artesanal.....	57
Figura 27: Muros con espesor de juntas de 2 a 3 cm.....	57
Figura 28: parámetro 2, calidad del sistema resistente.....	59
Figura 29: resistencia convencional.....	60
Figura 30: muros portantes en dirección más corta.....	60
Figura 31: parámetro 3, Resistencia convencional.....	62

Figura 32: Pendiente de la zona menores a 10%.....	63
Figura 33: Pendiente de la zona menores a 10%.....	63
Figura 34: Parámetro 4, posición del edificio y cimentación.....	65
Figura 35: Conexión entre la losa aligerada y los muros a través de vigas.....	66
Figura 36: vivienda con planos a desnivel.....	66
Figura 37: Parámetro 5, Diafragmas horizontales.....	68
Figura 38: Forma alargada de la vivienda.....	69
Figura 39: Parámetro 6, configuración en planta.....	71
Figura 40: Viviendas con pequeños voladizos.....	72
Figura 41: Viviendas con problema de piso blando.....	72
Figura 42: Parámetro 7, configuración en altura.....	74
Figura 43: muros con asentado de ladrillo de cabeza.....	75
Figura 44: muros con asentado de ladrillo de soga.....	75
Figura 45: Parámetro 8, Separación máxima entre muros.....	77
Figura 46: Cubierta inestable que no garantizan un comportamiento de diafragma rígido.....	78
Figura 47: Cubierta inestable que no garantizan un comportamiento de diafragma rígido.....	78
Figura 48: Parámetro 9, Tipo de Cubierta.....	80
Figura 49: Elementos no estructurales.....	81
Figura 50: Elementos inestables mal conectados a la estructura.....	81
Figura 51: Parámetro 10, Elementos no estructurales.....	83
Figura 52: Muros con fisuras menores a 2 milímetros.....	84
Figura 53: Muros con fisuras entre 2 a 3 milímetros.....	84
Figura 54: Parámetro 11, Estado de Conservación.....	86
Figura 55: Índices de vulnerabilidad de cada una de las viviendas.....	119
Figura 56: Grado de vulnerabilidad presente en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en La urbanización la Perla, distrito de Trujillo.....	120
Figura 57: Porcentaje de vulnerabilidad presente en las viviendas evaluadas autoconstruidas de albañilería, en La urbanización la Perla, Distrito de Trujillo.....	121

Resumen

Este proyecto se realizó en la urbanización Perla, se evaluó las viviendas autoconstruidas de esta urbanización, para la ejecución del proyecto de investigación se empleó un diseño no experimental transversal expresivo, la técnica utilizada fue la observación, para el análisis de información se hizo uso de la estadística expresiva como técnica de análisis de información, utilizando el software Excel para la recolección de información obtenido por la guía de observación N°01 el cual se procesará los datos obtenidos en campo para su análisis por medio de tablas de frecuencia y gráficos en barras para una mejor representación de la información procesada, el presente proyecto se basa en la valoración de la fragilidad sísmica en las casas autoconstruidas de mampostería, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, utilizandola metodología de índices de vulnerabilidad de Benedetti - Petri. La cual estima los rasgos de cada edificación en principio a 11 indicadores y en donde cada uno de ellos tiene una significancia que los distancia entre sí, para seguidamente evaluar su rango de vulnerabilidad, en un grado fijado por los creadores, frente a sucesos sísmicos.

De los efectos conseguidos valorando a 31 viviendas, se precisó que el 100% de ellas tienen un nivel de vulnerabilidad media alta.

Palabras clave: Vulnerabilidad, autoconstrucción, albañilería, confinamiento.

Abstract

The present research project was carried out in the city of Trujillo, in the Urbanization La Perla, the self-built houses of this urbanization were evaluated, for the execution of the research project a descriptive cross-sectional non-experimental design was used, the technique used was observation, for the data analysis descriptive statistics were used as a data analysis technique , using Excel software for the collection of information obtained by observation guide N°01 which will process the data obtained in the field for analysis by means of frequency tables and bar graphs for a better representation of the information processed, this project focuses on the assessment of seismic vulnerability in self-constructed masonry houses, in the urbanization La Perla, district of Trujillo, using the methodology of vulnerability indices of Benedetti - Petrini. Which estimates the features of each building in principle to 11 parameters and where each of them has an importance that distances them from each other, to then evaluate their degree of vulnerability, in a range set by the authors, to seismic events.

Of the effects obtained by assessing 31 homes, it was specified that 100% of them have a high average degree of vulnerability.

Keywords: Vulnerability, self-construction, masonry, confine

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

A nivel mundial la ingeniería sísmica analiza el comportamiento de las construcciones sometidas a cargas sísmicas, de este modo las edificaciones se pueden caracterizar en más vulnerables.

En Costa Rica, ingenieros especializados en estudios de vulnerabilidad sísmica. La conclusión de estos análisis es hacer una valoración sobre la vulnerabilidad sísmica en construcciones actuales de Costa Rica. Se investigó que las edificaciones de una forma ordenada mediante software especializado que nos admiten ver en específico el deterioro eventual al que se puede observar sujeta una edificación ante un sismo excesivo o mediano. Se realiza la evaluación de vulnerabilidad en edificaciones para concluir si es posible efectuar el acondicionamiento sísmico que consta en todos los refuerzos y mejoras adecuados para disminuir la probabilidad de que un sismo ocasione perjuicios considerables en componentes estructurales sísmo resistentes y no estructurales de la edificación, incrementando de esta manera la seguridad de vida de sus habitantes. (Guía estructurales, 2017)

En Chile, una investigación dirigida por ingenieros expone que un 53% de viviendas en el territorio es de albañilería, el 34% corresponde a madera y el 8% es de concreto armado. Lo sobrante se divide en viviendas de material rústico y otros materiales, la sección de ingeniería arquitectónica y Geotécnica de la universidad católica hizo ver las primordiales conclusiones de una investigación acerca de inseguridad sísmica en edificaciones, luego de evaluar la cifra, la tipología y distribución de estas construcciones del país. Esta decisión accedió a producir una explicación de vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, lo cual, apoyo a restablecer cálculos de riesgo ante posibles sismos además a tramitar disposiciones técnicas de edificaciones. (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016)

En Argentina, una investigación en el año 2016 cuyo objetivo fue analizar la vulnerabilidad sísmica rápida, adecuada, económica y tolerable. Se evaluó una zona es una región gran densidad poblacional y gran riesgo sísmico. Varios terremotos han azotado este lugar durante varios años. El estudio evaluó a más de 500 edificaciones de uso habitacional, gran parte de estas edificaciones son longevas por ello no cuentan con protecciones antisísmicas por ello, la propuesta es que el

indicador resultante, ayudaría a encontrar las dificultades de las estructuras, con el fin de brindar soluciones con la aplicación de métodos cuantitativos precisos y así poder prevenir el enorme efecto socio-económico que podría ser ocasionado por un terremoto de gran magnitud. (Universidad Tecnológica Nacional. Argentina, 2016)

En Perú, la vulnerabilidad sísmica es un dilema oculto requerido al incumplimiento por lo que los dueños edifican sus casas, al constatar esta posición Laucata (2013) manifiesta que estas casas autoconstruidas a nivel regional son construidas con materiales de muy baja calidad, sin especificaciones técnicas, sin conocimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones que rige la Norma E0.30 relacionado al diseño sísmoresistente.

Este dilema se origina debido a que frente a una existencia de acontecimientos sísmicos las viviendas puedan rajarse o colapsar, por lo tanto debe cuantificarse daños económicos e incluso pérdida de vidas humanas, como en recientes sismos ubicados en nuestra costa con centros en Pisco, Moquegua, Tacna y Arequipa; donde hubo 596 fallecidos producto de un colapso en edificaciones que se dio a lo largo y posterior a la actividad sísmica, por lo cual se corroboró a nivel regional que nuestras edificaciones no están adecuadamente construidas, tampoco cuentan con un diseño sísmo resistente que se exige para territorios con más riesgo sísmico

Gran porcentaje de edificaciones son autoconstruidas además situadas dentro de lugares con mayor vulnerabilidad sísmica, también el Perú geográficamente además su variedad de suelo que ofrece es territorio sísmico, (el comercio, 2015). Por otro lado, INDECI (2015) señala: El Perú es un territorio con gran peligro sísmico, puesto que es el conocido Cinturón de Fuego del Pacífico. En Perú las erradas creadoras de sismos con más relevancia la costa peruana, esta establece fricción a través de la placa Sudamericana y de Nazca, esta actividad es preponderante dirección resbaladizo. Finalmente, la costa del Perú sujeto a gran vulnerabilidad sísmica.

En la provincia de Trujillo existe inestabilidad estructural a la que se encuentra comprometida el distrito, por ello se busca definir el punto de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones autoconstruidas en la demarcación de Trujillo, con el propósito de proponer consejos para construcción de viviendas.

La vulnerabilidad sísmica de las construcciones de Trujillo lo controla de manera

directa la norma E.030 diseño sismorresistente y el Reglamento Nacional de Edificaciones, lo cual se utilizará para el diseño de edificaciones.

Según, (Estrada, 2019), señaló que alrededor del 70% de residencias en el distrito de Trujillo son autoconstruidas o informales, por ello podrían ser más vulnerables frente a un sismo. Estas residencias tienden a ser más vulnerables por ende se tiene que tomar énfasis en el tema, lo ideal es que el trabajo se desarrolle junto a los habitantes para disminuir la informalidad, además tener en cuenta que la gran mayoría de residencias están edificadas sobre terrenos inadecuados.

(Aguilar, 2018), realizó una investigación donde evaluó la vulnerabilidad sísmica a través del procedimiento de registro de vulnerabilidad en la I.E. Liceo de la ciudad de Trujillo. Donde se evidencia que la edificación fue clasificada acorde a la norma E 0.30-2016; se determinó como construcción de categoría (A) y podría ser aprovechado a manera de refugio tras un sismo y continuar funcionando, El objeto fue estudiar la inseguridad sísmica mediante el método del índice de vulnerabilidad, por ello se dispuso de 11 parámetros para la calificación, el resultado adquirido refiere que los monolitos con más longevidad en obras poseen una vulnerabilidad media-alta y los bloques con menor longevidad tienen una vulnerabilidad media-baja. Para el análisis se utilizó el programa ETABS. Los resultados mostraron fallas vinculadas con el boceto y la cualidad de la edificación que tiene relación con la infracción al Reglamento nacional de edificaciones.

(Guzmán, 2020), realizó un estudio acerca del proceder sísmico de una zona de comercio de tres pisos con estructura semi - colgante, en la ciudad de Trujillo. Se buscó amplificar tecnología novedosa constructiva y sistemas estructurales con gran facultad de soporte a lo largo de un sismo. El interés de esta investigación radica en pronosticar el comportamiento de una estructura con sistema semi-colgante puesto a la importancia básica de la norma E0.30 “diseño sismo resistente”.

La vulnerabilidad sísmica de las construcciones en Trujillo es elevada ya que influyen diversos factores como: tiempo de construcción, número elevado de niveles, irregularidad en planta y elevación, tipo constructivo y material, control de calidad, errores y malos hábitos constructivos; otro factor es la sobrepoblación que induce a la construcción en áreas o espacios que no están diseñadas para varios niveles. Lamentablemente Trujillo está localizado en una zona alta actividad

sísmica en donde también está ubicado el cinturón de fuego del pacífico que se propaga en todo el litoral peruano y forma las famosas dorsales oceánicas paralelas a la costa del Perú.

Disaster Risk Reduction Perú International SAC, es una empresa consultora peruana que acumula la experiencia exitosa de sus ejecutivos a lo largo de más de 40 años. En el año 2011 hizo el estudio de vulnerabilidad sísmica de la construcción SUNAT en Miraflores (14 pisos), comprendiendo la determinación de componentes no estructurales, la ubicación del centro de computarización y la posición de disipadores energéticos. Asociado con PRISMA Ings. SRL.

Grupo inmobiliaria Gallardo Barahona SAC, empresa peruana localizada en Lima, La Victoria, en 2014 hizo una evaluación sobre vulnerabilidad sísmica sobre la construcción de torre gamarra que consta de 16 pisos donde se hizo trámite de regulación de la licencia de la obra del piso 9no al 16to, incorporando la importancia por ser sismorresistente.

El problema radica en la autoconstrucción de viviendas, los habitantes construyen de acuerdo a su perspectiva sin tener conocimiento de las normas técnicas de construcción. Es idóneo priorizar la elaboración del siguiente proyecto, pues frente a la posible presencia de un sismo las viviendas podrían colapsar ocasionando desastres.

La causa primordial que predomina en esta investigación es la autoconstrucción de viviendas por diferentes factores: las viviendas son construidas con materiales de muy baja calidad, sin especificaciones técnicas, sin conocimiento de la Norma E0.30 relacionado al diseño sismorresistente. Las edificaciones construidas en Trujillo fueron hechas aproximadamente hace 30 años de manera gradual en el tiempo de acuerdo a las condiciones económicas de cada individuo, es decir en principio muchas viviendas fueron de adobe sin bases y se fue implementado por tramos cierto elementos estructurales y no estructurales como: cimiento corrido, zapatas, columnas entre otros; posteriormente paredes de ladrillo quemado King-Kong hasta llegar a colocar la losa de concreto armado en el primer nivel de edificación y así sucesivamente se fue levantando los demás niveles hasta llegar a viviendas de cuatro niveles a más en la actualidad. (Laucata, 2013)

Asimismo, se conoce que un 70% de construcciones son informales y pueden ser vulneradas por un sismo con gran magnitud de acuerdo con la Cámara Peruana de

la Construcción (CAPECO), debido a que el planteamiento no se ha realizado por personas capacitadas en el diseño de viviendas, su edificación no se basa en parámetros de construcción ni disposiciones técnicas además no presenta supervisión de profesionales. (RPP Noticias, 2017).

La presente investigación desea estudiar la fragilidad sísmica de las casas autorrealizadas en Trujillo con el objetivo de aportar a una adecuada construcción de viviendas, y ayudar a una mejor clase de vida de la población, además desarrollar mecanismos para determinar la circunstancia actual que se encuentran las casas de dicho distrito. Este trabajo se hace con la finalidad de brindar mejoría a la población para evitar que sigan haciendo caso omiso a las normas y evitar que continúen autoconstruyendo sus viviendas, pues estas podrían verse vulnerables frente a la presencia de un sismo.

Los efectos de no desarrollarse el proyecto afectarán a la población, ya que esta seguirá autoconstruyendo sus viviendas sin tener conocimiento de los daños que causaría un sismo, por ende, afectaría directamente con mayor énfasis a personas discapacitadas, mujeres embarazadas, adultos mayores y niños.

1.2 Planteamiento del problema.

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021?

1.3 Justificación

1.3.1. Justificación general:

El presente estudio se justifica dado que los resultados servirán para que los ciudadanos de la provincia de Trujillo y sus autoridades estén informados sobre el nivel de vulnerabilidad sísmica de los predios autoconstruidos, al mismo poder mejorar los sistemas constructivos a través de estrategias como capacitaciones a los albañiles en los procesos constructivos; que reviertan los errores identificados a fin de contribuir en desarrollo de construcciones sostenibles que garanticen seguridad de estructural.

Permitirá evaluar una variable muy común en la ciudad de Trujillo, pero trascendente, que es un concepto procedente del área de la ingeniería civil que busca informar de un estado de seguridad estructural de las viviendas nuevas como

antiguas y garantizar bienestar a los habitantes de la zona salvaguardando sus vidas.

La técnica de evaluación utilizada va permitir identificar las condiciones de las viviendas en función a la edad estructural, calidad de materiales, estado de protección, configuración geométrica en nivel y altura, que permitirá conocer las principales fallas para mejorar la construcción de edificaciones.

La investigación servirá de base de datos a las autoridades municipales, sujetos que inicien actividades constructivas y los pobladores de los 11 distritos de Trujillo que no tienen las condiciones de contratar a profesionales para la construcción de sus viviendas.

1.3.2. Justificación teórica:

El fin de este proyecto es realizar una evaluación de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, mediante guías de observación, encuestas validadas y criterios apoyados en el reglamento nacional de edificaciones actualizado, consideraremos que en el estudio empleado no se ha considerado algunos factores y características estructurales de las mencionas viviendas autoconstruidas, la evaluación nos permitió comprender y tener criterios a la hora de desarrollar un proyecto así diseñar y construcción con calidad.

1.3.3. Justificación práctica:

Este proyecto de investigación tiene como fin identificar la vulnerabilidad sísmica de los predios autoconstruidos, en la urbanización La Perla, que presentan deficiencias en su estructura, pues no las realizo un técnico en construcción por lo tanto no han sido diseñadas para soportar eventos sísmicos, es por eso que la presente investigación establecerá los parámetros constructivos mínimos en la obra mediante especificaciones técnicas que garanticen una mejor condición estructural y adecuado proceso constructivo, así como el mantenimiento continuo, sirviendo como referencia para futuras investigaciones sobre vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas.

1.3.4. Justificación metodológica:

El estudio y desarrollo de este proyecto de investigación será de manera secuencial, se usará la investigación teórica que será recaudada de diferentes referencias bibliográficas, entre ellas tenemos los sistemas constructivos, características de los materiales, irregularidad en planta y elevación entre otras que

serán descritos en la investigación, de las normas técnicas que rigen en la actualidad, para luego llevar a cabo las diferentes partidas tales como aplicar encuestas a los propietarios, y también utilizar la guía de observación ya validadas (Benedetti); cuyos datos obtenidos en campo se procesarán en tablas estadísticas para poder conocer el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla.

1.4 Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El nivel de fragilidad sísmica en las edificaciones es alto debido a que gran porcentaje de estas viviendas son autoconstruidas y la población no tiene el conocimiento necesario para construir adecuadamente sus viviendas en esta urbanización La Perla, distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- ❖ Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la Urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.

1.5.2. Objetivos específicos

- ❖ Reconocer la zona de estudio, viviendas autoconstruidas, Urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.
- ❖ Aplicar la metodología de índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini) a las edificaciones autoconstruidas de la urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo para lograr obtener los datos necesarios.
- ❖ Identificar las principales fallas estructurales de las viviendas autoconstruidas de la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.
- ❖ Procesar los datos de las guías de observación (índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini) en cuadros estadísticos, de los predios autoconstruido
- ❖ s de la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.

II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

“fragilidad que muestran las edificaciones de mampostería fortalecida con monolitos de hormigón en el norte de Chile”

Román (2009) descubrió la condición de fragilidad que muestran las edificaciones de mampostería fortalecida con monolitos de hormigón en el Norte de Chile, ejecutados a los fines 47 años, es la Clase B (vulnerabilidad media alta) de 84.21% y los frutos están vinculados primeramente a la dureza de las paredes por la uniformidad de piso. El creador usó un procedimiento calificativo Clase de Vulnerabilidad en el cual evalúa cuatro indicadores primarios a fin de estudiar la edificación: El componente, el apoyo, el estado de protección y también se empleó la norma en su diseño. Asimismo, usó procedimientos cuantitativos sugeridos por Meli, Laurencó y Roque y gallegos para viviendas confinadas. Posteriormente unió estas conclusiones con dicha indagación que se produjo por los deterioros vistos en las 19 clases de dichas edificaciones (geometría y número de niveles) de los seis grupos habitacionales que existieron en los movimientos telúricos sucedidos en los años 1967, 2005 y 2007 (Román, 2009).

“Consideración de la vulnerabilidad sísmica en estructuras con un primer piso débil” – Ciudad de México

(Niño, 2007). Cuya indagación tuvo como objetivo valorar la vulneración de estructuras en marcos característicos en el territorio del lago de la CDMX que cuenta con un primer piso debilitado (p.3). Para alcanzar el objetivo planteado, el cual es estimar la vulnerabilidad en estructuras con un primer piso débil, se presenta la metodología empleada. Este capítulo no tiene como objetivo describir de manera detallada el uso de cada técnica o análisis que se empleó, pero sí se hace referencia a la sección en la que se justifica el uso de cada análisis o método empleado, por lo tanto, sólo presenta los pasos que se siguieron para conseguir el objetivo planteado (p.17). Los resultados que se presenta en este trabajo son de estructuras ideales, por tanto, se considera que se han construido sin ningún defecto, que no presentan ningún tipo de daño y que su diseño es adecuado ya que se realizó siguiendo el reglamento vigente (p.47). En esta tesis se estimó la vulnerabilidad sísmica en 4 marcos dúctiles de concreto reforzado los cuales presenta irregularidad debido a un piso débil, estos resultados se compararon con

un marco de 17 niveles, mostrando la influencia negativa que tiene el marco antes un movimiento sísmico que podría ocasionar daños mayores ante el sismo (p.55). La presente investigación nos aporta aprender a poder clasificar las estructuras según la irregularidad que presentan en planta como en elevación de un marco, y así poder saber las proporciones y las medidas adecuadas de los elementos estructurales de acuerdo a las cargas y características de cada nivel.

“Fragilidad sísmica en viviendas comunitarias, y valoración inicial de peligro sísmico en la Región Metropolitana”.

(Silva, 2011). Cuya indagación buscó valorar el peligro sísmico en ciertas comunidades de la Región Metropolitana, a través de la realización del estudio de vulnerabilización sísmica estructural a un determinado número de construcciones que se hizo entre 1980 y 2001 (p.15). La evaluación mostró clara y precisa la manera de clasificar las construcciones a evaluar en dichas comunas, por otro lado, nos mostró como saber identificar los grados de daños según sus características físicas a través de una forma científica implantar la distribución estadística de perjuicios como reacción al nivel de magnitud (p.20). Los resultados mostrados después de haber recopilado los planos estructurales brindados por el Serviu Metropolitano de un cierto grupo habitacional de acuerdo al índice de consistencia de murallas, según la metodología de Meli, se mostró que casi todos tienen valores promedio excepto 5 conjuntos habitaciones que presentan alto índice de densidad de muros en sus estructuras (p.95). La indagación concluyo con el índice de consistencia de las murallas es muy importante en el desempeño sísmico y es aceptable pues se usa en el país vecino de Chile en albañilería reforzada incluso en albañilería de bloques de hormigón en norte chileno (p.97).

La presente investigación nos aporta la importancia de saber que al sumar la dureza de muros en los primeros niveles de una edificación se disminuye la vulnerabilidad sísmica de esta manera aprendimos como se evitar desplazamientos laterales excesivos que puedan generar fallas o provoque el colapso de la edificación.

“Análisis de la vulnerabilidad de viviendas unifamiliares en calle los Sauces Huaura – 2019”

(Marín, 2019). Cuya indagación busco definir el grado de vulnerabilidad en los hogares unifamiliares de la calle Los Sauces, Huaura (p.5). El modelo de la investigación efectuada es básica ya que no posee fines aplicativo, solo anhela

extender los conocimientos científicos existentes que existen en el entorno (Sampieri, 2003). Además, es de corte transversal, ya que el instrumento para la recolección de datos se desarrollará en una sola ocasión y tiempo determinado. (Sampieri, 2003). La indagación ejecutada es de modelo no práctico, porque no se cambiará la variable que ha sido estudiada, únicamente se analizará las manifestaciones en el contexto natural y normal, con el fin de poder posteriormente ser analizados (p.23). En la tabla 4 y la Figura 2 se señalan los porcentajes de factores para la determinación de dicha vulnerabilidad, hallando que los otros factores ocupan el 56.52%, el terreno inadecuado ocupa un 34.78% y la exposición a derrumbes un 8.7% defiriendo en los resultados (Laucata, 2013) esto señala que el 77% de los hogares cuentan con clase de mano de obra regular y el 20% la condición es mala (p.32). Conclusiones, La veteranía de las construcciones es de un 65.22% que va de 3 a 19 años, el 30.43% va desde los 20 a 49 años y por último el 4.35% es de más de 50 años. Las propiedades de los elementos estructurales señalan que un 65.22% está en estado regular, un 17.39% muestra deterioro y/o humedad, el 13.04% no existe/son precarios y solo el 4.35% está en estado adecuado. El 86.96% del total de las edificaciones tienen un grado de vulnerabilidad aceptable, el 8.7% tiene vulnerabilidad baja y el 4.35% su vulnerabilidad es alta (p.34).

La presente investigación nos aporta datos importantes de como aprender a evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica de las estructurales de concreto armado en función a la edad de las estructural es decir el tiempo en que se colocaron las cimentaciones, zapatas, columnas, entre otras; y sus condiciones actuales.

“Estudio de la fragilidad sísmica estructural de las edificaciones primordiales de la facultad de derecho y ciencias políticas y la escuela de ingeniería mecánica de la universidad nacional de Trujillo”.

(Chávez, Lingan, 2019). Cuya indagación tuvo como logro evaluar la definición de la vulnerabilidad sísmica estructural en edificaciones primordiales de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas y de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Trujillo (p.3). se desarrolló un método por el cual se accede a pronosticar daños por sismo en construcciones, la cual cuenta una perspectiva probabilística. Para ello las curvas de fragilidad se produjeron de manera analítica a través de una técnica de simulación donde se tiene en cuenta el problema y

aleatoriedad de la demanda sísmica y las cualidades mecánicas de dicha estructura. Se produce gran número fundamental sobre pruebas de modelos con cualidades estructurales variables y una sola cantidad de acelerogramas aleatorios producidos por el programa SIMQKE(p.5). Estos resultados obtenidos de Choqueza y Molluni (2018) muestran que las derivas de los entrepiso en las construcciones de 2 pisos sobrepasan el valor límite de 0.007 propuesta por la norma NTP E.030, dichos valores son irremplazables para la elaboración de curvas de fragilidad, así como también para definir la probabilidad de fallo, frente a distintos estados de deterioro, por lo que estas cosntrucciones públicas del distrito de Ocuvirí presentan un estado de vulnerabilidad alto frente a distintas sollicitaciones sísmicas. En nuestro estudio estos valores son totalmente distintos ya que se muestra que las edificaciones en estudio no son vulnerables frente a diferentes sollicitaciones sísmicas, a excepción de la sección cubículos de la facultad de Derecho y Ciencias Políticas, que presenta un 0.0018 de excedencia a lo que propone la norma NTP E0.30. Probablemente esto se debe a que las dimensiones de las columnas y vigas no son adecuadas para dicha estructura, si bien es cierto la excedencia no es muy alta, pero se debe tomar en consideración para una futura estructuración, en líneas generales las estructuras evaluadas tienen un buen comportamiento sísmico y esto también se debe a que presentan regularidad tanto en planta como en altura (p.62). Del análisis dinámico que las estructuras de la Escuela de Ingeniería Mecánica no son vulnerables ante una actividad sísmica de una magnitud de 7.7, ya que sí cuentan con controles altamente establecidos por la norma técnica peruana E.030 teniendo como desplazamientos máximos la sección aulas el valor de 0.0018 y 0.0035 en las direcciones del sismo "X" e "Y" respectivamente, y la sección SS.HH. teniendo valores de 0.0010 y 0.0022 en las direcciones del sismo "X" e "Y" respectivamente cumpliendo con el parámetro de control que establece la norma para edificaciones de concreto armado con paredes de ductilidad limitada el valor de 0.005(p.94).

La presente investigación nos aporta datos estadísticos en porcentajes de los factores indispensables en la decisión de vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la peculiaridad del terreno en el cual se construirá, aprendimos que es fundamental evaluar el terreno, y saber que la mano de obra empleada no es tan importante como conocer las características del suelo.

“vulnerabilidad en viviendas con sistema aporticado y de albañilería en la Esperanza parte baja”

Quiroz Peche & Vidal Abelino (2015) hallaron que estas edificaciones del grupo de la Esperanza parte baja – Trujillo realizadas desde el decenio del 70 hasta el 2014 de albañilería confinada exponen un rango de fragilidad elevada en un 75.4%. Estos creadores usaron un modelo que analiza dichos niveles de vulnerabilidad en base del alejamiento que induce el pre colapso, dejando como variables de análisis el área levantada, cifra de columnas y viscosidad de paredes (Quiroz Peche & Vidal Abelino, 2015).

La presente indagación nos aporta primordialmente la consideración que tienen la viscosidad de muros en el rango de la fragilidad sísmica que muestran las edificaciones confinadas.

“Evaluación de la fragilidad sísmica de viviendas informales en el Distrito El provenir y Víctor Larco”

Laucata (2013) halló que la fragilidad sísmica de 30 edificaciones ilegales analizadas en (El Porvenir y Víctor Larco) ambos distritos de la provincia de Trujillo, es elevada con un 83%, y sólo el 7% posee una mínima fragilidad y que estas consecuencias son relacionadas derechamente con la viscosidad de paredes.

De este proyecto de indagación se obtiene principalmente el poder que tiene la viscosidad de muros en los productos de fragilidad sísmica que muestran las construcciones ilegales del Porvenir y Víctor Larco y que podría ser responsable del derrumbe de gran parte de las viviendas frente a estos acontecimientos naturales. Seguidamente como los medios circunscritos de los moradores de estas zonas de extensión y desarrollo realizan edificaciones sin conocimiento profesional y con materiales de baja calidad.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Viviendas autoconstruidas

La autoconstrucción de viviendas es producida por las necesidades que carece la población, insuficientes ingresos y los escasos de recursos son las causas principales para que se produzca este tipo de construcciones. Desde otra perspectiva, Hernández recalca que: “La autoconstrucción de viviendas es producido por sectores populares como una solución para solventar las diferentes necesidades, de modo que la productividad de construcciones es inspeccionada

por el consumidor y no tiene un fin lucrativo” (2011, p. 74).

Según, Wiesenfeld infiere que: Una autoconstrucción de vivienda es visto como una solución que se presenta en zonas de escasos recursos económicos, además optan por la adquisición de materiales de bajos precio y mala calidad. Las residencias son construidas por los mismos habitantes, no presentan asistencia técnica; además no cuentan con estudios previos, y son edificadas ser diseñadas, estas construcciones no se adecuan a las Normas Técnicas Peruanas de sismo resistente. Por otro lado, existe un incumplimiento por falta de equipos de protección personal (EPP). Por ende, estas edificaciones van a producir una defectuosa forma estructural (irregularidad en planta y elevación); por último, se van a producir imperfecciones en el desarrollo de la edificación. (2001, p. 88)

2.2.2 Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica es el grado de deterioro que puede adquirir las construcciones en un acontecimiento sísmico, influye mucho las peculiaridades del diseño, calidad de materia utilizada y el procedimiento de construcción. (Kuroiwa, 2002, p.5). La vulnerabilidad sísmica en una edificación está en función al diseño estructural, que atribuye las cargas muertas y vivas además la distribución de estructura (dureza, potencia y estabilidad en planta y altura: componentes estructurales, tabiques y diafragmas duros). No obstante, está en cargo de la situación, el ambiente, la inclinación de la zona, la capa del suelo y la zonificación. Por consiguiente, las residencias autoconstruidas de análisis dentro de este proyecto, probablemente lleven una elevada vulnerabilidad sísmica; provocado de acuerdo a su diseño, desarrollo de edificación, calidad de la materia empleada, la ubicación y zonificación. De acuerdo con (Mosqueira y Tarque, 2005, p. 39), la vulnerabilidad de estructura evalúa en correlación a los diferentes parámetros: la consistencia de cada tabique, la cualidad de la mano de obra y materia empleada, y las vulnerabilidades no estructurales que se presenta en lugar de muros y cercas. Así como se aprecia en la posterior tabla:

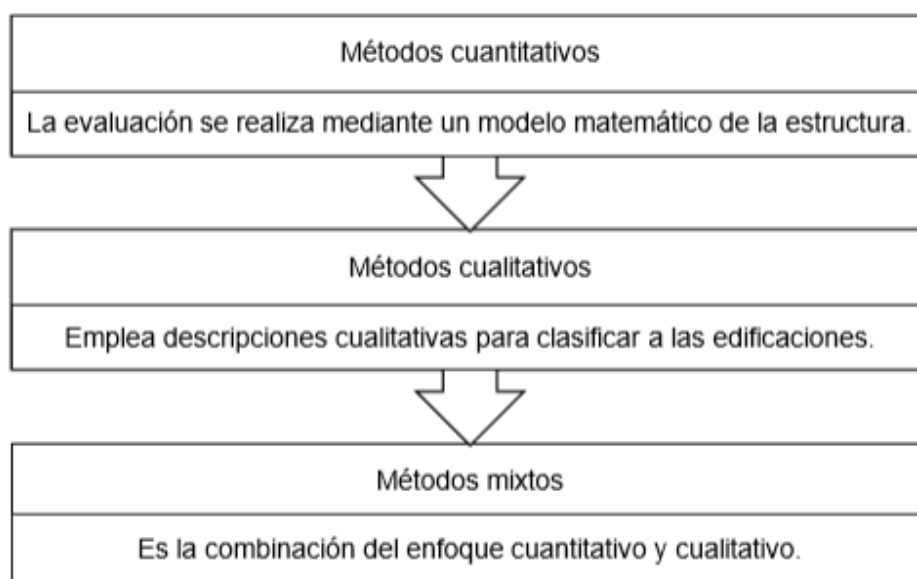
Tabla 01. Parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)		Mano de obra y materiales (30%)		Tabiques y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todas inestables	3

2.2.2.1 Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica.

Pueden ser cuantitativos, cualitativos y mixtos.

Figura 01. Métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica.



Fuente. Mesta, C. (2014)

Método del ATC - 14:

Se identifican los puntos críticos de una construcción, basándose en la observación de los daños ocasionados por movimientos telúricos pasados.

En principio se identifica las construcciones que generan un peligro para los ciudadanos. Es decir, aquellas que se definen como construcciones de categoría A, esto acorde a la norma E. 030, que deben permanecer normal ante un movimiento sísmico.

Evaluar los movimientos de entrepiso, esfuerzos cortantes y algunas características de la estructura.

Es un procedimiento caro, debido a que para el desarrollo de los datos se requiere hacer uso de instrumentos básicos de ingeniería, generando que su uso se vea limitado solo a especialistas.

Método NAVFCA:

Procedimiento aplicable a todo tipo de estructura. Calcula el deterioro que un movimiento sísmico puede ocasionar a una organización, relacionando la posibilidad de la organización, que se haya tomado en consideración el desplazamiento del edificio, el periodo y el corte basal resistente; con la demanda del sitio. Su proceso básico es:

- Recolección de información sobre la estructura.
- Inspección in situ.
- Cálculo de los espectros de respuesta elástica.

Su perjuicio principal es que no contempla la falla temprana de los elementos menos resistente.

Método japonés:

En su mayoría las metodologías, toman en cuenta la evaluación de los peligros de los elementos no estructurales, por ende, no olvida la importancia de los elementos como son; muros de tabiquería, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc.

Su importancia se sustenta en que la gran parte de los fallecimientos, ante un movimiento sísmico, suceden debido al colapso de elementos no estructurales.

La metodología sólo puede utilizarse en estructuras de concreto reforzado de poca y mediana altura, que se han perfeccionado mediante el uso de procedimientos convencionales. Asimismo, se necesita de un juicio técnico para la evaluación de algunos parámetros.

Método venezolano:

Es viable utilizar en construcciones de poca altura, estas pueden ser de concreto reforzado o también de mampostería.

Ejecuta una correcta investigación de la edificación a estudiar, pues analiza el sistema utilizado, las posibles deflexiones que pueden suceder en losas y vigas, las grietas, el deterioro de los materiales de la vivienda, las conexiones existentes, los apoyos entre elementos, etc.

No es apropiado para el estudio de la vulnerabilidad de una gran cantidad de edificaciones, ya que es un procedimiento con un amplio nivel de detalle en lo referente a la adquisición y uso de información.

Método FEMA - 178 y FEMA - 310:

Es viable utilizar para realizar una estimación y diagnóstico de todo tipo de estructura histórica.

Con este procedimiento se busca encontrar los deterioros estructurales que determinan las superficies o puntos frágiles de la vivienda, con el objetivo de efectuar recomendaciones en lo referente a reforzamiento, por lo cual, se debería poseer conocimientos respecto al refuerzo, a cortante y flexión, y su distribución. Si no se requiere de estos saberes, se tendrá que aplicar procedimientos costosos para averiguar la cuantía de refuerzo que tiene un señalado elemento, lo que elevaría el precio del análisis.

Una desventaja es su escasez de funciones de vulnerabilidad que relacionen el perjuicio de un edificio ante un movimiento sísmico.

2.2.2.2 Método de Benedetti – Petrini

Metodología seleccionada: Índice de vulnerabilidad

Esta metodología tiene la finalidad de evaluar de un aspecto instantáneo y fácil la fragilidad sísmica de edificaciones actuales en base a 11 indicadores que evidencian las peculiaridades más resaltantes de una vivienda. Estos indicadores se le destina un valor dependiendo del tipo al que corresponden y se lo multiplica por un peso “Wi” que varía entre 0.25 y 1.5 como se ve en la Tabla 02.

Tabla 02: Escala de vulnerabilidad

I	Parámetro	Clase Ki				Peso Wi
		A	B	C	D	
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2	Calidad de sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

Fuente: Benedetti and Petrini (1984).

Los indicadores tienen un peso que abarca de 0.25 hasta 1.50.

$$Iv = \sum (Ki * Wi)$$

Ecuación N°01: Índice de vulnerabilidad

En la ecuación N°01 se observar ver que el índice de vulnerabilidad abarca valores desde 0 a 382.5. Con el índice de vulnerabilidad alcanzada, se sigue a analizar la vulnerabilidad completa de la vivienda en parámetros fijados por los autores (ver Tabla 03)

El índice de vulnerabilidad de una organización puede estar entre 0 y 382.50, a medida que este valor es mayor, más vulnerable será.

Tabla N°03: Rango de valores del índice de vulnerabilidad.

Vulnerabilidad	Rango
Vulnerabilidad (Baja)	0 - 95.63
Vulnerabilidad (Media Baja)	95.63 - 191.30
Vulnerabilidad (Media Alta)	95.63 - 286.30
Vulnerabilidad (Alta)	286.30 - 382.50

Fuente: Benedetti and Petrini 1984.

El índice de vulnerabilidad de una organización puede estar entre 0 y 382.50, a medida que este valor es mayor, más vulnerable será.

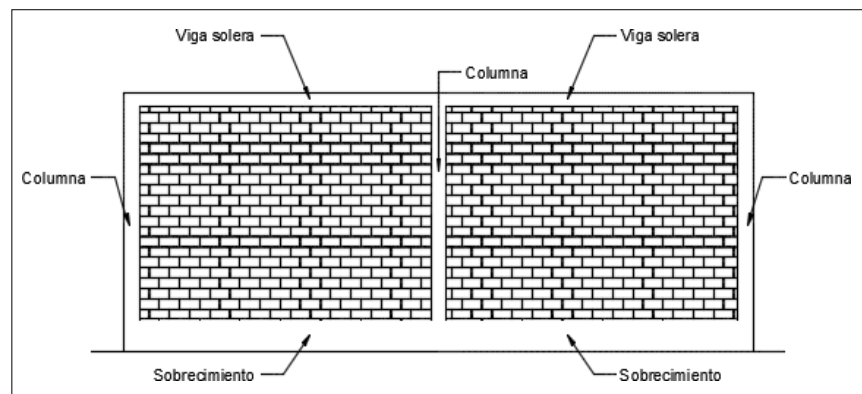
1. Organización del sistema resistente

Se analiza el nivel de ordenamiento de componentes perpendiculares. El componente expresivo es la apariencia y la eficacia de la unión entre muros ortogonales. Además, se examina la utilización del reglamento para la construcción de la vivienda. (Benedetti & Petrini, 1984).

A. Viviendas con paredes principales con sugerencias de la norma E-070.

- ❖ Limitados en total de sus bordes, como se observa en la Figura N°02 las paredes tienen que estar surtidas de componentes como son las vigas soleras y columnas en todo su contorno.

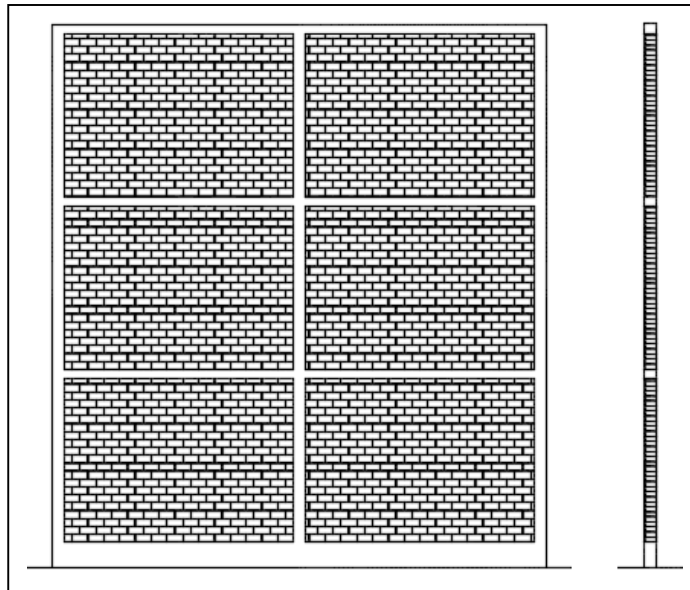
Figura 02: confinamiento de muros portantes



Fuente: Autor de tesis

- ❖ Continuidad vertical, las paredes portantes tienen que mantenerse desde los cimientos hasta el último nivel de la edificación como se observa en la Figura N°03.

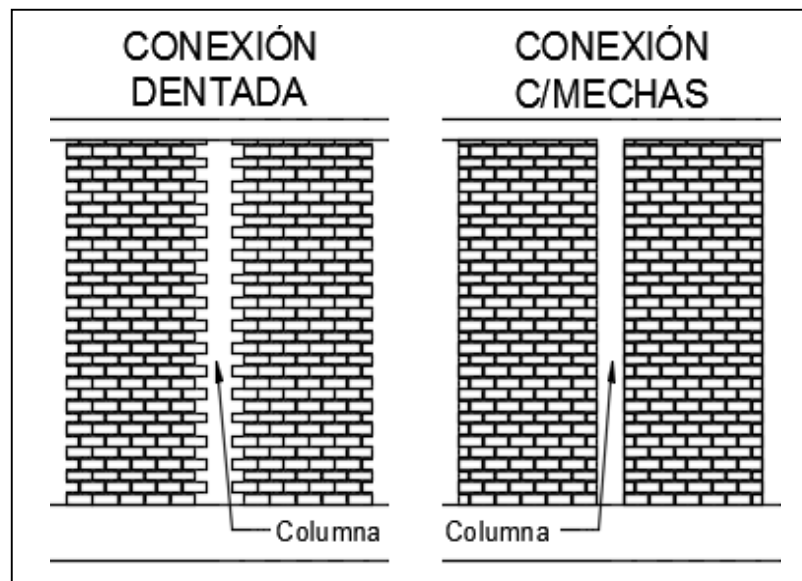
Figura N°03: Continuidad vertical de muros portantes



Fuente: autores de Tesis.

- ❖ Unión de muro-columna cerrado o con mechas. Para el suceso de usarse unión dentada, el largo de esta unión saliente no pasará de 5 cm. Para el otro acontecimiento se empleará varillas de 6 mm que entren maso menos 40 cm en la albañilería y 12.5 cm al interno de la columna (ver Figura N°04).

Figura N°04: conexión muro-comuna



Fuente: autores de tesis.

- ❖ Grosor real superior a lo necesario en el territorio sísmico. Las paredes portantes tienen que estar asentados de tal manera que su grosor (t) supere el mínimo necesario establecido por la Norma E.070 (albañilería) y manifestadas en las Ecuaciones N°2 y N°3.

$$t = \frac{n}{20}$$

Ecuación N°02: *Espesor efectivo mínimo para las zonas 2, 3 y 4.*

$$t = \frac{n}{25}$$

Ecuación N°03: *Espesor efectivo mínimo para las zonas 1.*

- B. Viviendas con paredes principales que no cuenten con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Viviendas con paredes principales que no cuenten con dos de las condiciones de la clase A.
- D. Edificaciones con muros ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

Este indicador evalúa el tipo de albañilería más repetidamente usado.

- A. El conjunto resistente de la edificación presenta las siguientes tres características:
 - ❖ Albañilería en ladrillo de mejor calidad (industriales) como se aprecia en la Figura N°05



Figura N°05: Ladrillo King Kong 18 huecos industrial

Fuente: Ladrillos pirámide

- ❖ Existencia de verticalidad entre las cifras de albañilería con el fin de que las paredes estén a plomo, así como se aprecia en la Figura N°06.



Figura N°06: aplomo entre unidades de albañilería.

Fuente: Pagina web Concremax.

- ❖ Mezcla de alta resistencia con grosores de 1 a 1.5 cm como se ve en la Figura N°07. El agregado fino usado tiene que estar independiente de impurezas y sales.



Figura N°07: Mortero en unidades de albañilería

Fuente: Página web Civil más.

- B. Viviendas con paredes principales que no cuenten con 1 de las condiciones de la clase A.
- C. Viviendas con paredes principales que no cuenten con 2 de las condiciones de la clase A.
- D. viviendas con paredes ortogonales no ligadas.

3. Resistencia Convencional

La determinación de la resistencia de una vivienda confinada a cargas horizontales esta puede ser efectuada con sensata credibilidad y con cálculos fáciles como se expresa en la Ecuación N°5.

- Área de planta típica: A_p (m^2)
- Número de Pisos: N
- Peso promedio de la planta: W (Ton/m^2)
- Peso total del edificio: $P = W \cdot A_p \cdot N$
- Esfuerzo cortante promedio en muros: σ_k ($Tonf/m^2$)
- Peso específico de la albañilería: γ_m (Ton/m^3)
- Altura promedio de entrepiso: h (m)
- Peso de la losa por unidad de área: P_s (Ton/m^2)
- Área de muros: A_m (m^2)

$$\sigma_k = \frac{V}{Am}$$

Ecuación N° 4: Esfuerzo cortante promedio en muros.

$$\frac{\sigma_k * Am}{W * Ap * N} \geq \frac{ZUSC}{R}$$

Ecuación N° 5: Resistencia convencional de la vivienda.

$$\alpha = \frac{\sigma_k * Am}{W * Ap * N}$$

Ecuación N° 6: Características estructurales resistentes de la edificación.

$$\beta = \frac{ZUSC}{R}$$

Ecuación N° 7: Parámetros exigidos por la Norma.

La estimación de α significa las características estructurales de resistencia de la edificación y valor de β significa los parámetros requeridos por la normativa de diseño sismorresistente, por lo cual, es una paridad entre la cortante resistente y el de diseño. Esto denota que las cualidades estructurales tienen que ser iguales o sobrepasar las exigencias establecidas por la norma.

El valor de W se explica en la Ecuación N°8.

$$w = \frac{(Amx + Amy) * h}{Ap} * \gamma_m * Ps$$

Ecuación N°08: Peso de un piso por unidad de área.

La puntuación del indicador se realiza mediante el factor γ que señala el parentesco que hay entre α y β (ver Ecuación N°9).

$$\gamma = \frac{\alpha}{\beta}$$

Ecuación N°09: Factor Gamma.

- A. Edificaciones con $\gamma \geq 1$
- B. Edificaciones con $0.6 \leq \gamma \leq 1$
- C. Edificaciones con $0.4 \leq \gamma \leq 0.6$
- D. Edificaciones con $\alpha \gamma \leq 0.4$

4. Posición del edificio y cimentación

Con este indicador se analiza hasta donde puede ser factible por medio de un simple registro de visualización, el predominio de la parcela y de la cimentación en el comportamiento del movimiento sísmico de la vivienda. Es por ello que se toma en cuenta los diferentes criterios, tales como: El perfil del suelo y la pendiente de la parcela. (Benedetti & Petrini, 1984)

La Norma E.030 clasifica a los suelos en los siguientes perfiles:

Tabla N°04: Perfiles del suelo.

	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.05	1.10
Z2	0.80	1.00	1.05	1.10
Z1	0.80	1.00	1.05	1.10

Fuente: NTE-0.30, 2018.

- A. Viviendas construidas sobre un suelo S0 con pendiente menor a 10%.
- B. Viviendas construidas sobre un suelo S0 con pendiente entre 10% y 30% o un suelo S1 o S2 con pendientes menores al 20%.

C. Viviendas construidas sobre un suelo S0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S1 o S2 con pendiente entre 20% y 30%.

D. Viviendas construidas sobre un suelo S3.

5. Diafragmas Horizontales

La calidad de las aberturas posee una importante significación para avalar el buen movimiento de los componentes resistentes verticales.

A. Viviendas con diafragmas, de cualquiera índole que indemnizan estas restricciones:

- ❖ Carencia de planos a desnivel.
- ❖ La deformación del diafragma es despreciable.
- ❖ La conexión entre el diafragma y los muros es eficiente.

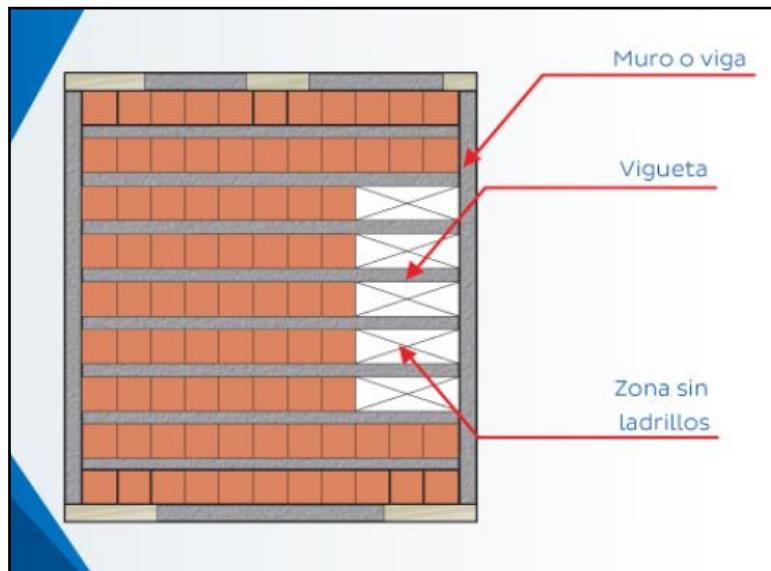


Figura N°08: Diafragmas horizontales.

Fuente: página web aceros Arequipa.

B. Viviendas con diafragma como los de la clase A, pero que no cuentan 1 de las limitaciones.

C. Viviendas con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con 2 de las limitaciones.

D. Viviendas con diafragma como los de la clase A, pero que no cuentan con ninguna de las imitaciones.

6. Configuración en Planta

El comportamiento de un movimiento sísmico de un sistema necesita de la forma en planta del mismo. En el tema de estructuras rectangulares es característico el valor de β_1 indicada en la Ecuación N°10 y que indica la conexión entre las medidas en planta del lado menor (a) y lado mayor (L). Además, es importante tomar en cuenta el valor de β_2 expresada en la Ecuación N°11.

$$\beta_1 = \frac{a}{L}$$

Ecuación N°10: Relación entre lado menor y mayor (vista en planta).

$$\beta_2 = \frac{a}{L}$$

Ecuación N°11: Relación entre la protuberancia y el lado mayor (vista en planta).

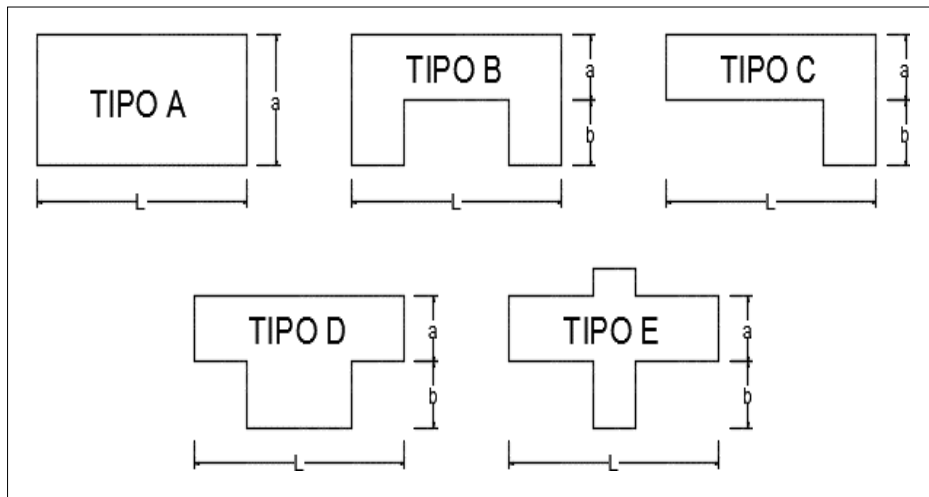


Figura N°09: Configuración en Planta

Fuente: Ulises Mena H. (Tesis UPC - España).

Y las clases de los indicadores se determinaron de la siguiente manera:

- A. Edificaciones con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Edificaciones con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

C. Edificaciones con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

D. Edificaciones con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en Elevación

Este indicador nos indica el valor de ΔM que simboliza la variación de masa en porcentaje entre dos niveles continuos y está manifestada en la Ecuación N°12.

$$\Delta M = \frac{M1}{M2} * 100$$

Ecuación N°12: Variación de masas en porcentaje.

$$\Delta A = \frac{A1}{A2} * 100$$

Ecuación N°13: Variación de áreas en porcentaje.

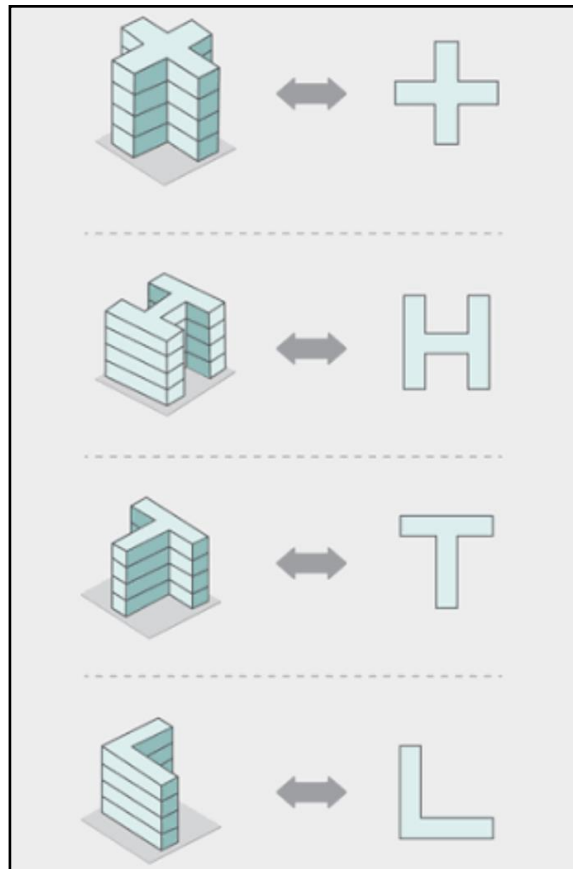


Figura N°10: Configuración en elevación.

Fuente: página web aceros Arequipa

- A. Edificaciones con: $\pm\Delta M$ o $\pm\Delta A \leq 10\%$
- B. Edificaciones con: $10\% < \pm\Delta M$ o $\pm\Delta A \leq 20\%$
- C. Edificaciones con: $20\% < \pm\Delta M$ o $\pm\Delta A \leq 50\%$
- D. Edificaciones con: $50\% < \pm\Delta M$ o $\pm\Delta A$

8. Separación máxima entre muros o columnas

En este indicador se toma en cuenta la existencia de paredes portantes obstruidos por paredes transversales emplazados en espacios desmedidos entre ellos, señalando que, al adicionar dicho distanciamiento limite, generado por la supresión de muros internos secundarios, se cambia la vulnerabilidad sísmica de la vivienda. En este sentido se estima el factor “K” que conecta el valor de “L” que es el distanciamiento de las paredes transversales o columnas y “S” es el grosor del muro principal como se indica en la Ecuación N° 14 y se aprecia en la figura N°11, analizando siempre el acontecimiento más desfavorable. (Benedetti & Petrini, 1984).

$$K = \frac{L}{S}$$

Ecuación N° 14: Factor de separación máxima entre muros o columnas.

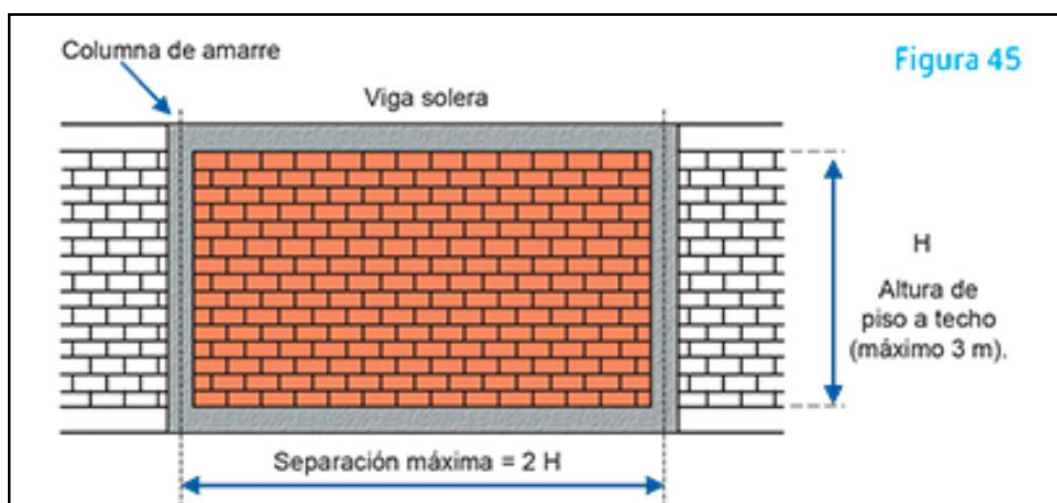


Figura N°11: Separación máxima entre muros.

Fuente: [www.aceros Arequipa.com](http://www.acerosArequipa.com)

- A. Edificaciones con: $K \leq 15$
- B. Edificaciones con: $15 < K \leq 18$
- C. Edificaciones con: $18 < K \leq 25$
- D. Edificaciones con: $25 < K$

9. Tipos de Cubierta

En este indicador se examina la fortaleza de dicha cubierta energías sísmicas. (Benedetti & Petrini, 1984)

A. Viviendas que cuentan las siguientes cualidades:

- ❖ Cubierta permanente debidamente atada a las paredes, que avalen una práctica de diafragma resistente como se ve en la Figura N°12.



Figura N°12: Cubierta adecuadamente establecida que avala un comportamiento de diafragma rígido.

Fuente: www.construccionesrmc.com

- ❖ Cobertura provista de arriostramiento en las vigas, tal como se ve en la Figura N°13, para evitar distanciamientos laterales.
- ❖ Cobertura cuyas vigas no están muy alejadas como se aprecia en la Figura N°13.



Figura N°13: adecuada ubicación de las vigas de soporte para la cubierta.

Fuente: Pagina web www.pinterest.com

- B. Viviendas que no cuentan con una de las cualidades mostradas en la clase A.
- C. Viviendas que no cuentan con dos de las cualidades mostradas en la clase A.
- D. Viviendas que no cuentan con ninguna de las cualidades mostradas en la clase A.

10. Elementos no estructurales

- A. Viviendas con componentes no estructurales adecuadamente confinados y retirados del conjunto resistente.
- B. Viviendas con balcones, parapetos y paredes de tabique adecuadamente unidos al conjunto rígido.
- C. Viviendas con balcones, parapetos y paredes de tabiquería que no están unidos adecuadamente al sistema resistente. Elementos malogrados por su vejez.
- D. Viviendas que muestran depósitos de agua o de otro tipo de componente en el techo, que estén mal unido a la estructura. Parapetos u otros componentes de peso expresivo, que este mal realizado puede colapsar en caso de un movimiento telúrico.

11. Estado de Conservación

En este indicador, se analiza de manera ocular la apariencia de daños céntricos de dicha estructura, así como factibles alteraciones debido a errores durante la construcción, así como también la antigüedad de las viviendas.

- A. Viviendas con paredes en adecuada clausula, sin grietas notables.
- B. Viviendas con paredes que muestran grietas menores a 2mm.
- C. Viviendas con paredes con grietas entre 2 a 3mm de ancho.
- D. Viviendas con paredes que muestran un gran desperfecto en los materiales constituyentes o, grietas de más de 3mm de ancho.

2.2.3 Carga sísmica

El acto de desplazamiento de la superficie horizontal es semejante al producto de un esfuerzo horizontal y esta ejerce sobre la construcción, de donde proviene el vocablo "Carga sísmica". Por ello la base de la construcción promueve movimientos altamente peligrosos, entonces producen impulsos de inmovilidad en toda su mezcla y capacidad. Los movimientos estructurales son generados por dichas fuerzas, y pueden generar deterioros e incluso provocar un derrumbe. (Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica - IAEE, 1980, p. 3)

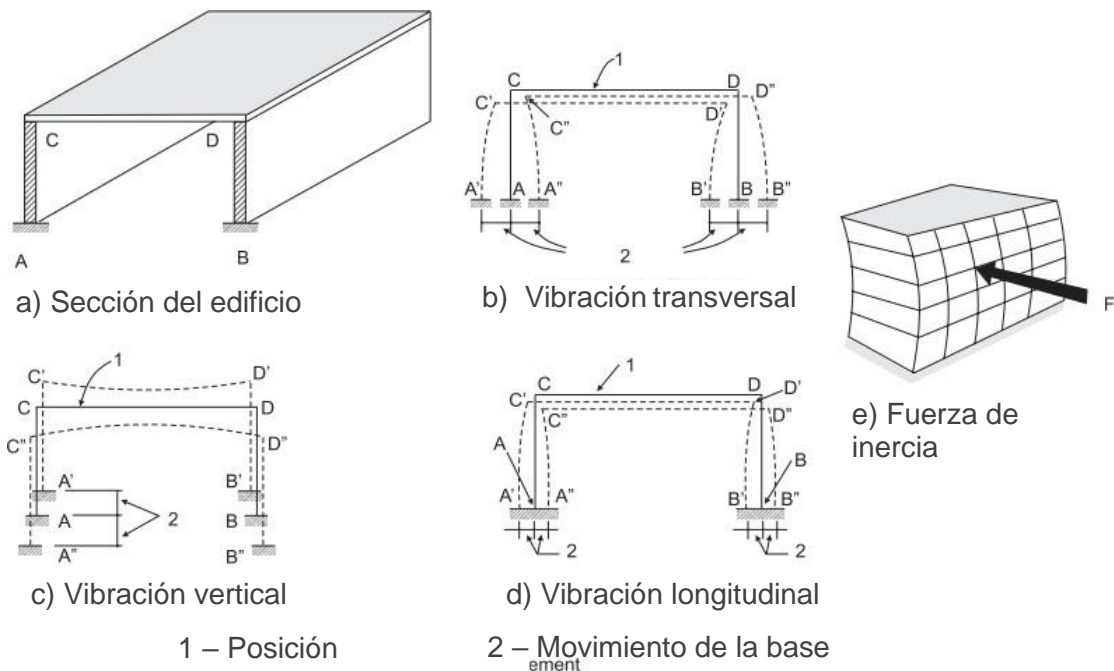


Figura 14: Vibraciones sísmicas de un edificio y la fuerza sísmica
Fuente: Asociación Internacional de Ingeniería.

2.2.4 Peligrosidad sísmica

La determinación de inseguridad sísmica de acuerdo con Caicedo et afirman: el estudio de inseguridad sísmica busca evaluar el movimiento de la zona en un sitio donde determinado a raíz de terremotos ubicados en diferentes lugares sismo genéticos, conocidos también como lugares productores o generadores de sismos, estas están vinculadas a peculiares características geotectónicas. Se debe tener en cuenta en estos estudios, la actividad de la zona es expresada a través del parámetro físico como aceleración, velocidad o alto movimiento del terreno también puede ser expresado mediante niveles de magnitud en cualquiera escala macro sísmica. (1994, p. 4).

La inseguridad sísmica en una construcción va de acuerdo a las causas producidas, así posteriormente generar el riesgo sísmico. Por ello, en las construcciones (en este caso las viviendas), la ausencia de ayuda técnica, fallas en las construcciones, el material de baja calidad, representan un peligro sísmico por ende y se puede evidenciar como un derrumbe total o deficiencias en la armadura e incluso lamentables pérdidas humanas y materiales frente a un evento sísmico.

2.2.5 Riesgo sísmico

Para Kuroiwa el “el peligro sísmico resultado de la vulnerabilidad sísmica. El riesgo sísmico es el peligro y el efecto que puede ser provocado por un acontecimiento, se puede definir de la siguiente forma” (2002, p. 127).

Riesgo Sísmico = Vulnerabilidad x Peligro

Por ello, el que se produzca un peligro sísmico va a depender de la vulnerabilidad y riesgo. El peligro será superior si la estructura está sujeta a mayor vulnerabilidad y riesgo sísmico, este proceso se define mediante métodos o modelaciones en programas.

2.2.6 Tipología de viviendas

Según la (NTE-A020, 2006), las viviendas se ordenan de la siguiente manera:

2.2.6.1 Viviendas Unifamiliares, son las viviendas edificadas en un solo terreno y pertenece a una familia. Son clasificadas como:

- viviendas adosadas, son aquellas construcciones que cuentan

escasamente de una medianera, su ubicación es en medio de dos viviendas o propiedades.

- viviendas pareadas, son aquellas construcciones que su ubicación es en un colindante, por ello son divididas a través de un acuerdo de ambas partes.
- viviendas aisladas, son aquellas construcciones diferentes a las demás, estas están situadas en terrenos libres que no limitan con otras propiedades.

2.2.6.2 Viviendas multifamiliares, estas viviendas son construidas en lotes de propiedad común, su característica principal es número de viviendas situadas en una sola construcción. Por ello, son destinadas para diversas familias.

2.2.6.3 Complejo habitacional, aquí las viviendas son construidas de manera esencial y puede ser dos o más construcciones, pero la zona sigue siendo de posesión común.

2.2.7 Viviendas de concreto armado

2.2.7.1 Viviendas concreto armado, este es indispensable en una armadura, trabaja a presión, es conformado por diversa materia además cuenta con distinta resistencia y para obtener es ideal hacer una adecuada dosificación de materiales y calidades. Según la (NTE-0.60, 2009, pp. 25-26), hace referencia los siguientes integrantes del concreto:

- **Agregado fino**, proviene de una dispersión inherente o artificial, que filtra por el tamiz 9.5 mm (3/8"). Si no es natural es necesario hacer estudios previos para determinar las características. Es ideal separar de las canteras autorizadas sin materiales contaminantes, ya que pueden debilitar la vitalidad del concreto.
- **Agregado grueso**, agregado detenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). originario de una dispersión inherente o artificial de las rocas. Es ideal que este agregado pase por un previo estudio al igual que la arena para observar las características, de ser producto natural. En su moledura se considerará las siguientes piedras (ígneas, plutónicas, metamórficas y sedimentarias), así obtener una adecuada vitalidad del concreto.
- **Agua**, para el curado del concreto el agua que se va a emplear con la mezcla no debe ser contaminada, en otras palabras, agua potable. Por

ello para una adecuada resistencia del concreto es necesario hacer una adecuada dosificación de la medida de agua ordenada, en cuanto al procedimiento de curado se debe tener en cuenta los primeros siete días seguidos, porque el concreto logra resistencia inicial durante ese periodo.

- **Cemento**, La peculiaridad del cemento va a depender de la pedrera (piedra caliza). El cemento debe mantenerse en un ambiente ideal para evitar que caiga el agua, ya que puede debilitar la vitalidad del concreto (si fuera el caso de prioridad desechar). Cabe resaltar, que es ideal hacer una adecuada dosificación además usar el ejemplo de cemento indicado.
- **Acero**, De acuerdo con Morales difiere que: “Son varillas de corte redondo, y presentan corrugaciones ayudan a reducir el desplazamiento longitudinal de las varillas relativo al concreto que las rodea” (2006, p. 10). El acero trabaja a tensión y se puede desgastar si es expuesto a la intemperie, por ello, para evitar es necesario brindarle recubrimiento ideal. De otra manera, esta desgastará la resistencia de la estructura.

2.2.8 Ladrillo

Según (NTE-0.70, 2006), refiere: Esta unidad de construcción es utilizado de canto, cabeza y soga. Además, en murallas portantes es necesario utilizar ladrillos con menos proporción de vacíos. Por consiguiente, no se debe realizar construcciones de muros tipo amarre, porque podría debilitar la resistencia de estos.

2.2.9 Elementos estructurales

2.2.9.1 Cimentación, según Harmsen (2002), se considera un componente estructural que propaga fuerzas de las columnas y tabiques al lote. La fortaleza del suelo es menor que la fortaleza del concreto. Por ende, el cimiento tiene más área que las columnas o muros, ya que más área representa menos esfuerzo (p. 317).

2.2.9.2 columna, es un componente estructural que es empleado a presión, su sección es menor que su distancia, por ello se debe tener en cuenta su tamaño, y poder prevenir dificultades de pandeo; tal como su momento de inercia. (Morales, 2006, p. 69).

2.2.9.3 viga, es un componente estructural y obtiene cargas de losa además las transfiere hasta las columnas. Trabaja a curvatura, su fortaleza produce presiones de tracción y concentración en el caso de ser una viga perimetral es probable que

crea tensiones por torsión.

2.2.10 Pendientes y topografía

De acuerdo con Felicísimo (1994), precisa: “Los desniveles en cierto punto del lote se puntualizan como la arista existente entre vector normal al área en ese punto y la vertical” (p. 102).

2.2.10.1 Pendientes mínimas, De acuerdo con Mosqueira (2012), es el proceder de la zona es llano, la predisposición de la zona referente al plano horizontal es menos a 15%, lo que refiere una disminución de vulnerabilidad Sísmica ya que implica mucho la ubicación geográfica. (p. 67).

2.2.10.2 Pendientes menores, Según (Mosqueira, 2012, p. 67), cuando el proceder de la zona es ondulado. Es considerado a pendientes entre 15% a 50% de torcimiento referente a un plano horizontal, el cual induce a la vulnerabilidad sísmica media, ya que existe posibilidades de deslizamiento de tierra o desprendimiento de rocas.

2.2.10.3 pendientes mayores, es cuando el proceder de la zona es montañoso o escarpado. Es considerado a pendientes superiores a 50% de inclinación referente a un plano horizontal. Por ende, la inseguridad sísmica es elevada, ya que genera con más sencillez deslizamientos de tierra y derrumbe de rocas además un hundimiento diferencial en la cimentación de construcciones en caso de no tener estudios previos. (Mosqueira, 2012, p. 67).

2.2.11 Sismicidad

Es el movimiento telúrico que es producido en algún punto establecido o también renombrado como el epicentro que ocurre en corto tiempo. Por último, se registra su dimensión, intensidad, dimensión, frecuencia, distribución espacial y modo de ocurrencia por medio de herramientas especiales. (Bozzo y Barbat, 2013, p. 7).

2.2.12 Zonificación

De acuerdo con (NTE-0.30, 2018, p. 8), refiere que: El Perú está dividido en cuatro zonas sísmicas (Z1, Z2, Z3 Y Z4). La zonificación se encuentra en las divisiones espaciales de la sismicidad observado, las peculiaridades frecuentes del desplazamiento sísmico y las atenuaciones son las longitudes epicéntricas (ocurridos en puntos determinados). Los componentes del terreno son atribuidos

de acuerdo con el área sísmica en donde están situadas cada vivienda, este componente se determinaría alta precipitación de la zona con una posibilidad de 10% de sobrepasar en 50 años.

Tabla 05. Factor de Zona

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: NTE-0.30, 2018.

2.2.13 Tipos de albañilería

La albañilería se clasifica, por ello la eficacia de vulnerabilidad sísmica dependerá de acuerdo al tipo albañilería que se emplee en la construcción. Según la (NTE- 0.70, 2006, p. 8), se clasifica como:

2.2.13.1 Albañilería o mampostería, elemento estructural que lo conforma “unidades de construcción” colocadas con mortero o por “unidades de albañilería” apiladas, donde es incorporada con concreto líquido (NTE-0.70, 2006, p. 8).

2.2.13.2 Albañilería armada, conocidos como “tabiques Armados”, es una albañilería esta fortalecida en el interior con varillas de acero dispersadas de forma vertical y horizontal, es incorporada mediante el uso de concreto líquido, con el objetivo de que los elementos actúen juntamente y ser resistentes (NTE-0.70, 2006, p. 8).

2.2.13.3 Albañilería confinada, Esta construcción esta fortalecida con componentes de concreto armado en todo su exterior, vaciado después a la construcción de la albañilería. Durante el primer piso, la cimentación de concreto es definido como el confinamiento horizontal (NTE-0.70, 2006, p. 8).

Dentro del estudio, las viviendas autoconstruidas del distrito de Trujillo son de albañilería confinada.

2.2.13.4 Albañilería no reforzada, es la albañilería que no requiere refuerzo (albañilería simple) o con la aplicación refuerzo no adecuado y no se rige con los

requerimientos mínimos de esta Norma. Tal es el caso de las construcciones hechas de adobe (NTE-0.70, 2006, p. 8).

2.2.13.5 Albañilería reforzada o albañilería estructural, Es la albañilería armada o confinada, pues su refuerzo se rige a la Norma (NTE-0.70, 2006, p. 8).

III. METODOLOGIA

3.1 Enfoque, tipo y diseño de investigación

3.1.1 Enfoque de investigación

Este trabajo posee un enfoque cuantitativo, lo cual nos permitirá identificar, evaluar el estado y realidad en las que se están las viviendas autoconstruidas, Urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, departamento de La Libertad, 2021.

3.1.2 Tipo de investigación

3.1.2.1 Tipo de investigación por el propósito

La presente indagación según el tipo de investigación por el propósito, se encuentra en una investigación aplicada porque el método de Benedetti - Pretini se tuvo que adaptar al entorno geográfico de la ciudad de Trujillo y para luego ser aplicado a las 31 viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo 2021.

3.1.2.2 Tipo de investigación por el diseño

El presente estudio según el tipo de diseño es no experimental pues no se hará manipulación de las variables y descriptiva pues se describirá la variable según sus características y como indica el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.2.3 Tipo de investigación por el nivel.

La presente investigación por el nivel es de tipo descriptivo porque se describirá sobre la vulnerabilidad sísmica de los predios autoconstruidos, Urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.

3.1.3 Diseño de investigación

Esta información indica un diseño no experimental ya que no se tendrá un manejo directo de la variable y tampoco se tendrá una manipulación del resultado de esta; y de tipo transversal descriptiva ya que se realizará la descripción de la investigación en una etapa de tiempo.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) nos dice que el diseño de estudio no experimental incita a no manipular los resultados dichas variables y tampoco hay manejo en forma directa de las variables (p. 152)



Figura 15: Diseño de investigación

Tabla 06: muestra y observación

Estudio	T1
M	O

Donde:

M: Muestra

O: Observación

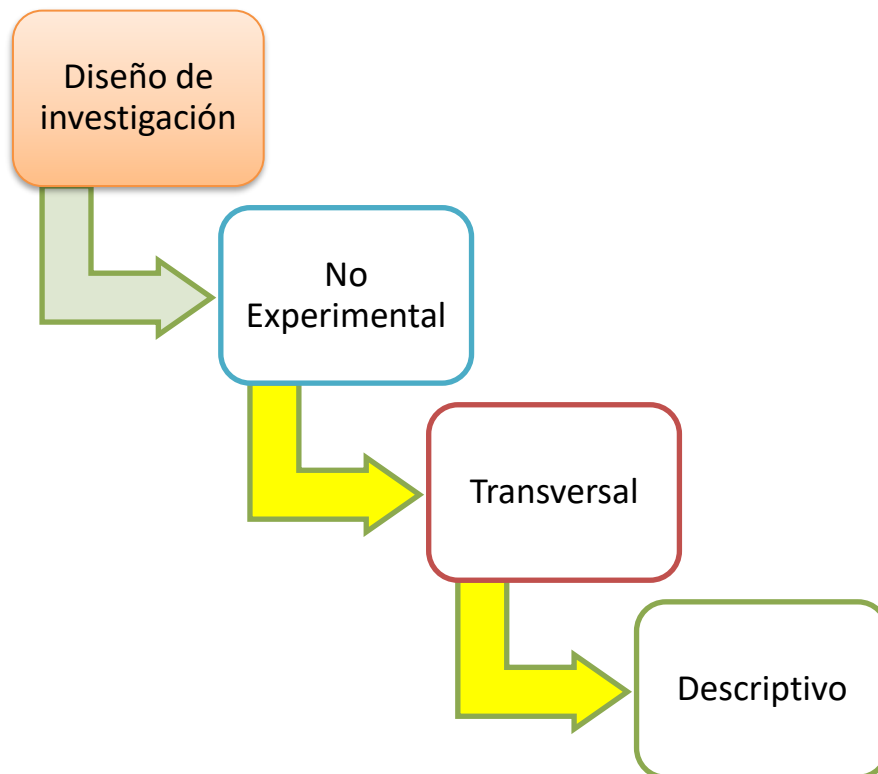


Figura 16: Diseño de investigación

3.2 Variables y operacionalización

3.2.1 Variables

La vulnerabilidad sísmica en la estructura que pertenecen a sitios urbanos, se determina predisposición intrínseca a padecer destrucción frente a una actividad sísmica, además tiene relación directa con las peculiaridades físicas y estructurales de diseño (Barbat, 1998).

3.2.2. Matriz de clasificación de variables

Estas variables para la investigación serán las que ayuden a progreso de la presente investigación, en la tabla 7, se muestra la identificación y clasificación de las variables de investigación.

Tabla 07. Identificación y clasificación de las variables

Identificación y clasificación de las variables					
Variables	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Vulnerabilidad sísmica	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Multidimensional	Indirecta

3.2.3. Matriz de operacionalización de variables:

El desarrollo de estas variables realizara la función de precisar que hechos debe desarrollar el investigador para así poder medirlas. A estas funciones se les nombrara indicadores que realizaran la recolección información y procesarlas en datos. También, la realización de una variable simple se hará con un indicador y la de variable compleja se realiza más indicadores (Cazau, 2006). En el Tabla 8, se muestra la Matriz de Operacionalización de variables de la. Ver anexo 03.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Población finita

3.3.2 Muestra:

Población de estudio: 250 viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo 2021

3.3.2.1 Técnica de muestreo

En esta información se aplicará el muestreo probabilístico, porque permite determinar el tamaño de muestra “n” con cierto nivel de exactitud. Así mismo se utilizará un muestreo de tipo aleatorio simple, porque todas las edificaciones autoconstruidas tienen las mismas oportunidades de ser elegidos, la población muestra un comportamiento homogéneo.

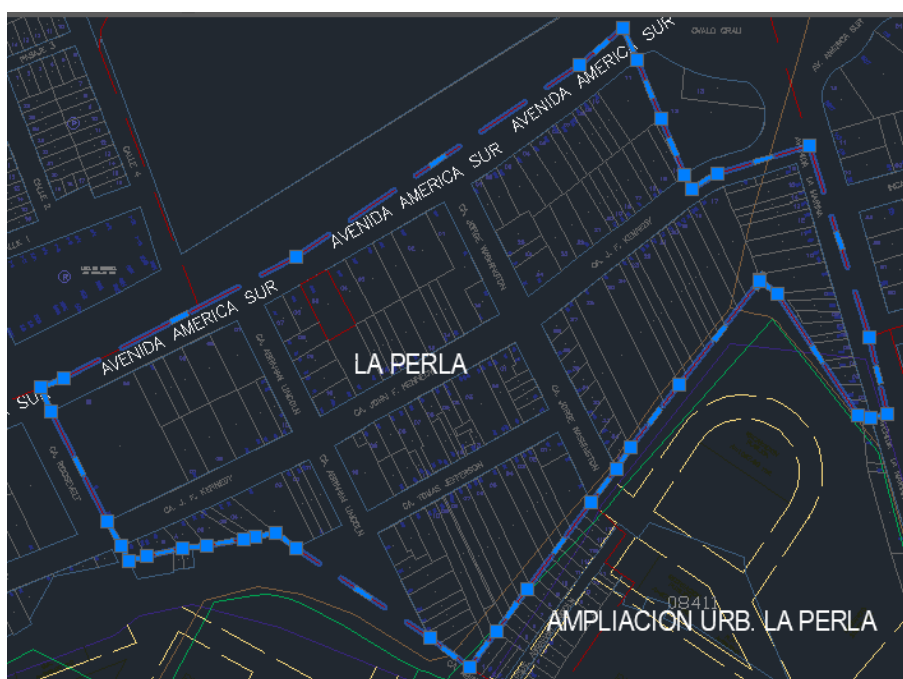


Figura 17: plano catastral de urbanización La Perla-Trujillo.

Fuente: Municipalidad provincial de Trujillo

3.3.2.2 Tamaño de muestra (muestreo)

La cuantía de muestras, se determina usando formulas estadística para una población finita, ya que tenemos una variable cuantitativa, y una población conocida

de 250 viviendas, en la presente información para saber el grado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, se estudiarán un total de 31 viviendas autoconstruidas.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Erro de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Nivel de confianza	Z _{alfa}
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Tabla 08. Parámetros para cálculo de muestra.

PARAMETRO	INS. VALOR
N	250
Z	1.645
p	95
q	5
e	6

tamaño de muestra

n= 31 Viviendas

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Los procesos a utilizar se harán por medio de la observación no experimental que es de tipo participante, puesto que, se comenzara a estudiar la vulnerabilidad sísmica de los predios autoconstruidos, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.

La técnica empleada en la recaudación de datos es:

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Dentro del trabajo de investigación se usará las guías de observación que servirán para tener los datos de las viviendas in situ y facilitar el estudio respectivo.

Guía de Observación N°01: se usará a fin de recaudar información in situ de las viviendas y las características de los materiales, que son necesarios para conocer la calidad de la estructura y datos organizados acerca de los especímenes a evaluar. (Anexo N°04.01)

3.4.3 Validación del instrumento de recolección datos.

La eficacia de estos instrumentos que se utilizara a fin de obtener los datos, es determinada por pautas normativas e instrumentos validados (Benedetti-Pretini); en cuanto al criterio de juicio de expertos y asesor se tiene como especialista en estructuras al ing. (Cerna Rondón Luis Aníbal).

3.4.4 Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Para recolectar dicha información de las viviendas, la confidencialidad está dada por la guía de observación N°01.

La obtención de datos in situ de obra se realizará acorde a la Guía de observación N°01 basada en la en el índice de vulnerabilidad de Benedetti – Pretini.

3.5 PROCEDIMIENTO

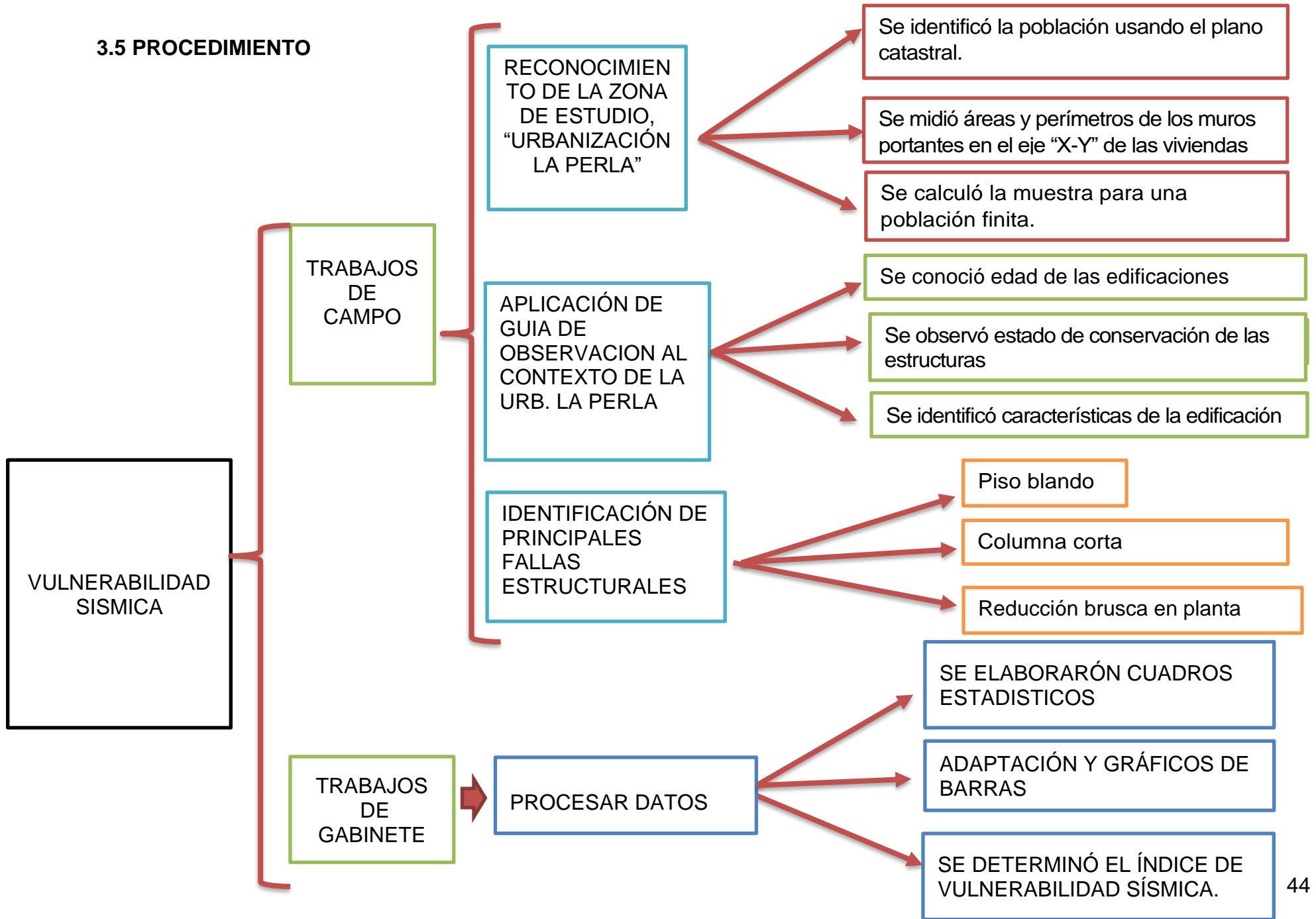


Figura 17: esquema de procedimiento

La **primera etapa en la investigación**, es donde se han realizado análisis precedentes de las ideas básicas para lograr definir y analizar la variable, y recopilar información a través de la Municipalidad de Trujillo, solicitando el plano catastral de zona.

Por lado, una vez identificado la población de estudio, 150 viviendas autoconstruidas, se procedió a calcular la muestra para una población finita, propuesto por el ingeniero especialista Cerna Rondon Anibal, obteniendo una muestra de 12 viviendas autoconstruidas.

Luego, se realizaron adaptaciones en la encuesta N°01 de Benedetti – Pretini al contexto geográfico de la urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo; que servirá para recolectar referencias específicas de cada casa, ya que es importante conocer las características estructurales, preguntar si fueron construidas de manera artesanal, es decir sin la presencia de un especialista en el tema relacionado a la construcción, estos datos serán brindados por el propietario; así mismo en esta fase se elaboraran las observaciones e investigación acerca de las propiedades relacionadas con las fallas estructurales tales como: columna corta, piso blando, reducción brusca en planta, entre otras fallas estructurales.

- **Localización:** el objetivo es definir el lugar como también la ubicación exacta de esta urbanización en estudio, Urbanización La Perla, y debe ser comprendida en el ámbito de la ciudad de Trujillo.
- **Responsable de obra:** Se trata de analizar para conocer el grado de discernimiento técnico o emperico que tiene o tuvo el encargado de la obra en análisis de la urbanización La Perla.
- **Procedencia de los datos:** Se necesita la información de la edad de la estructura, proceso constructivo y materiales empleados, para definir su configuración geométrica y características mecánicas principales, como el conocimiento técnico de maestro encargado de la ejecución de dicha vivienda, el lugar de donde se sitúa la urbanización es de gran importancia debido al peligro sísmico.

Posteriormente se midió áreas y perímetros de muros portantes en los ejes X –Y, con consentimiento de los dueños. Después, se hicieron unas curvas donde se

vincula las áreas de las paredes y la sección techada, para poder evaluar el parámetro 3 Resistencia convencional

3.5.1 Estudios en gabinete

En la **segunda fase** de la investigación, utilizándose un cuestionario y mediante la guía de observación garantiremos obtención de los datos necesarios para analizar la vulnerabilidad sísmica, de la urbanización La Perla la cual cuenta con 150 edificaciones autoconstruidas en todo su territorio, y de acuerdo a la dimensión de la muestra analizaremos 12 predios autoconstruidos, la guía de observación se formulará usando las medidas mínimas establecidas.

- Son los requerimientos establecidos en la norma E.030 que precisan los parámetros mínimos de diseño, el cual indica garantizar que no exista pérdidas humanas como principal objetivo y presenta diferentes condiciones según los diseños, y en consecuencia persigue asegura la continuidad de los servicios básicos, para poder tener lugares de refugio en caso colapsen las viviendas más vulnerables sísmicamente, y por último reducir los perjuicios a la vivienda para asegura el patrimonio familiar.
- El procesamiento de los datos de las viviendas que se usaran para dicho análisis de la vulnerabilidad sísmica, es de gran importancia saber colocar los datos en gráficos estadísticos, para su fácil manipulación, entendimiento para luego seguir con la interpretación de los datos.
- Los datos que servirán para el estudio de la vulnerabilidad sísmica serán los siguientes: microzonificación sísmica, condiciones geotécnicas, sistema estructural e irregularidad, edad de las edificaciones. La obtención de los datos de las viviendas se realizará con una muestra de 12 viviendas, se procederá a evaluar la vulnerabilidad sísmica, mediante característica intrínsecas de cada estructura, de la información de las viviendas obtenidas en el campo, Urbanización La Perla, como indica la NTP E.030 diseño sismorresistente, el uso de gráficos estadísticos nos permitirá la agrupación de los datos de las viviendas.

Finalmente se diagnosticó el índice de vulnerabilidad sísmica por medio del procesamiento de encuestas en Excel, se normalizo el valor obtenido (I_{vn}), en una jerarquía de 0 a 100, para definir si presenta, media o alta vulnerabilidad sísmica.

Generalmente la vulnerabilidad sísmica de las construcciones de albañilería confinada autoconstruidas es relaciona con factores como la edad de las edificaciones, la propiedad de los materiales, el desarrollo en obra muy importante, entre otras características de acuerdo a uso de la edificación, Se tiene que tener en consideración que el presente estudio busca identificar la falta de criterio técnico que se utiliza cuando no se construye bajo la supervisión de un profesional especialista; muchas veces dañan la estructura cuando atraviesan tubos de desagüe de gran diámetro en vigas o columnas, que a simple vista no pasa nada, pero como profesionales sabemos que ese tipo de problemas es muy frecuente, y es de gran importancia difundir información sobre la perdida de resistencia que sufrirá frente a movimiento sísmico.

- Las irregularidades en altura y planta de las viviendas autoconstruidas de concreto armado, se debe evaluar según los parámetros de la norma vigente.
- De igual forma se procede a medir las secciones, principalmente columnas, vigas, losas; así mismo se observará el diámetro del acero en el último nivel de la vivienda para analizar su configuración geométrica y características de los materiales.
- Una vez obtenido los datos, ya agrupados estadísticamente y establecidos secuencialmente se procederá a realizar la interpretación de los gráficos el cual se expresará en términos de porcentajes para su fácil comprensión.

Se utilizará la guía de observación N°01 para determinar algunos datos de requisitos mínimos para diseño sismorresistente que estable la norma técnica peruana vigente.

3.5.2 peligro sísmico

En la **tercera etapa** se procederá a realizar la ubicación para poder evaluar si cumplen con el rigor de la microzonificación especificadas para piezas estructurales en la norma E.030, la zona de estudio es tipo 4, es decir movimientos sísmicos constantes con una aceleración máxima horizontal en suelo rígido 0.45g.

3.5.3 Costos y presupuestos

Es la **cuarta etapa** y ultima en donde el investigador se ha centrado en definir el

costo total de la investigación

Metrados: Se toma en consideración el número de viviendas totales que se estudiaron a lo largo de la investigación, los materiales necesarios, equipos y herramientas para su realización.

Insumos: Se necesita parámetros estipulados en la tercera etapa, para proceder con la evaluación de las estructuras.

Costos: Es el resumen total de lo que costará dicha investigación luego de haberla concluido con el trabajo.

3.6 Método de análisis de datos

3.6.1 Técnicas de análisis de datos

Trabajo de investigación de diseño no experimental, es porque el análisis se centra en una sola fase de tiempo, se aplicarán las siguientes técnicas para el análisis de datos:

3.6.1.1 Estadística descriptiva:

La presente investigación es de tipo no experimental descriptiva. Todos los resultados serán analizados de acuerdo a la norma técnica peruana vigente y criterio de experto. Los datos serán organizados mediante gráficos estadísticos respectivos para conocer rápidamente las distribuciones en bloques de las viviendas seleccionadas, debido a que se cuenta con una variable del tipo cuantitativa, se cree apropiado usar los gráficos de barras para la evaluación de las viviendas en base a los datos de las **guías de observación N° 01**, y así poder efectuar comparaciones respecto a lo indicado en la norma y lograr analizar la vulnerabilidad sísmica mediante el software Office Excel.

Microsoft Excel, con la ayuda de este software procesamos y ordenamos los datos tomados en campo mediante la guía de observación.

Se realizará un resumen del conjunto de datos recopilados en las **guías de observación** en los gráficos de barras y además el histograma, para lograr identificar y ordenar los datos de las características de cada vivienda, su procedencia, y así comparar con los parámetros ideales y que se ejecuten con las obligaciones necesarias de la seguridad en las piezas estructurales según la norma técnica peruana.

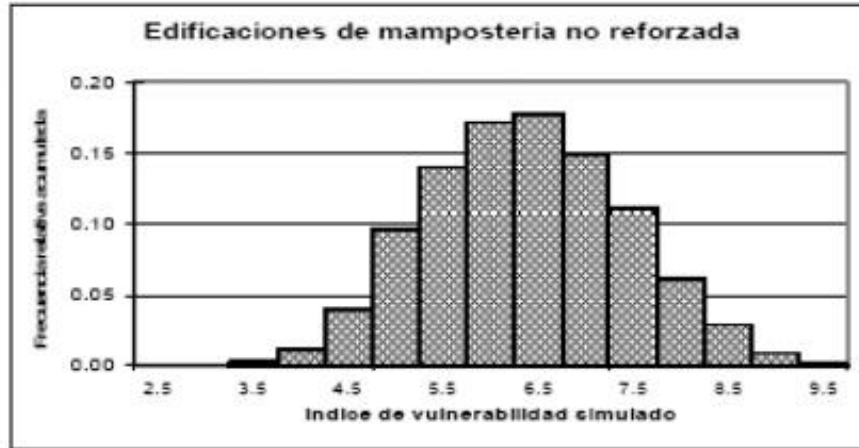


Figura 18: Histograma de frecuencias de los índices de vulnerabilidad.

Fuente: Universidad industrial de Santander-Colombia

Descripción: En la figura 18 podemos observar un histograma de los índices de Vulnerabilidad obtenidos en una simulación en edificaciones de mampostería no reforzada.

3.7 Aspectos éticos

Venerar los patrimonios intelectuales; el respeto por la infalibilidad moral, política y religiosa; valorar el medio ambiental y las biodiversidades; responsabilidades sociales, políticas, jurídicas y éticas; venerando la intimidad y honestidad de la población.

De tal manera, será tomado en cuenta: venerar la decencia humana, los caminos para obtener la información, la veracidad, equidad, libertad de comunicación, personal y autonomía; se agregará todos los puntos de vista; se impedirá en todo momento la discriminación; se les facilitará la importancia y respeto a todos los contribuyentes; por último, las deducciones serán conseguidos con honestidad y veracidad.

Acorde al Manual establecido ISO 690 y 690-2, este trabajo está redactado y se encuentra sujeto a filtros del programa turnitin. (Ver Anexo N°06 Análisis de similitud con el programa Turnitin).

3.8 Desarrollo del proyecto de investigación

3.8.1 Reconocimiento de la zona de estudio.

Para el desarrollo del presente proyecto “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021. Se hizo una visita técnica a la urbanización la Perla, donde se identificaron manzanas, con un total de 250 viviendas. Y se calculó una muestra de 31 viviendas autoconstruidas.

Así como también la condición de conservación de sus viviendas, en los que vendría a ser notable aplicar un estudio de vulnerabilidad sísmica.

En la figura 19,20,21 se pueden apreciar edificaciones típicas en la urbanización el perla distrito de Trujillo de albañilería confinada respectivamente.



Figura 19: viviendas autoconstruidas



Figura 20: viviendas autoconstruidas



Figura 21: viviendas autoconstruidas

3.8.1.1 Plano catastral



Figura 22: Plano catastral del lugar de estudio (Urbanización la Perla)

3.8.2 aplicación guía de observación

3.8.2.1 Edad de las edificaciones

Tabla N°09: Viviendas evaluadas

N° de vivienda	Dirección	Fecha de Evaluación	N° de habitantes	Año de construcción	N° de pisos	Uso
1	JHON F. KNENEDY # 503	1/06/2021	10	1992	3	Vivienda
2	JHON F. KENNEDY # 631	1/06/2021	6	1999	2	Vivienda
3	JHON F. KENNEDY # 589	1/06/2021	4	1993	2	Vivienda
4	JHON F. KENNEDY # 631	1/06/2021	6	2002	2	Vivienda
5	JHON F. KENNEDY # 547	2/06/2021	4	2008	1	Vivienda
6	JHON F. KENNEDY # 545	2/06/2021	5	1998	3	Vivienda
7	JHON F. KENNEDY # 633	2/06/2021	7	1999	2	Vivienda
8	JHON F. KENNEDY # 660	2/06/2021	5	2001	2	Vivienda
9	JHON F. KENNEDY # 650	3/06/2021	6	2010	2	Vivienda
10	JHON F. KENNEDY # 630	3/06/2021	6	1996	1	Vivienda
11	JHON F. KENNEDY # 457	3/06/2021	8	1996	2	Vivienda
12	JHON F. KENNEDY # 428	3/06/2021	6	1993	3	Vivienda
13	JHON F. KENNEDY # 424	4/06/2021	5	1992	2	Vivienda
14	JHON F. KENNEDY # 420	4/06/2021	5	2012	2	Vivienda
15	JHON F. KENNEDY # 387	4/06/2021	6	2011	2	Vivienda
16	JHON F. KENNEDY # 351	4/06/2021	5	2008	2	Vivienda
17	JHON F. KENNEDY# 341	5/06/2021	4	2005	2	Vivienda
18	MARTIN LUTHER KING # 131	5/06/2021	6	2002	2	Vivienda
19	HABRAHAM LINCOLN # 153	5/06/2021	8	1999	3	Vivienda
20	HABRAHAM LINCOLN # 157	5/06/2021	6	1996	2	Vivienda
21	TOMAS JEFFERSON N # 200	6/06/2021	7	1993	2	Vivienda
22	TOMÀS JEFFERSON N # 215	6/06/2021	4	1990	2	Vivienda
23	TOMÀS JEFFERSON N # 231	6/06/2021	5	1995	2	Vivienda
24	TOMÀS JEFFERSON N # 252	6/06/2021	6	1996	2	Vivienda
25	TOMÀS JEFFERSON N # 266	6/06/2021	5	2010	2	Vivienda
26	TOMÀS JEFFERSON N # 284	7/06/2021	6	1998	2	Vivienda
27	JORGE WASHINNTON # 141	7/06/2021	6	2001	1	Vivienda
28	JORGE WASHINNTON # 379	7/06/2021	7	2005	2	Vivienda
29	JORGE WASHINNTON # 271	7/06/2021	9	1999	3	Vivienda
30	JORGE WASHINNTON # 153	8/06/2021	5	2000	2	Vivienda
31	JORGE WASHINNTON # 211	8/06/2021	6	1997	3	Vivienda

Fuente: Autores de tesis.

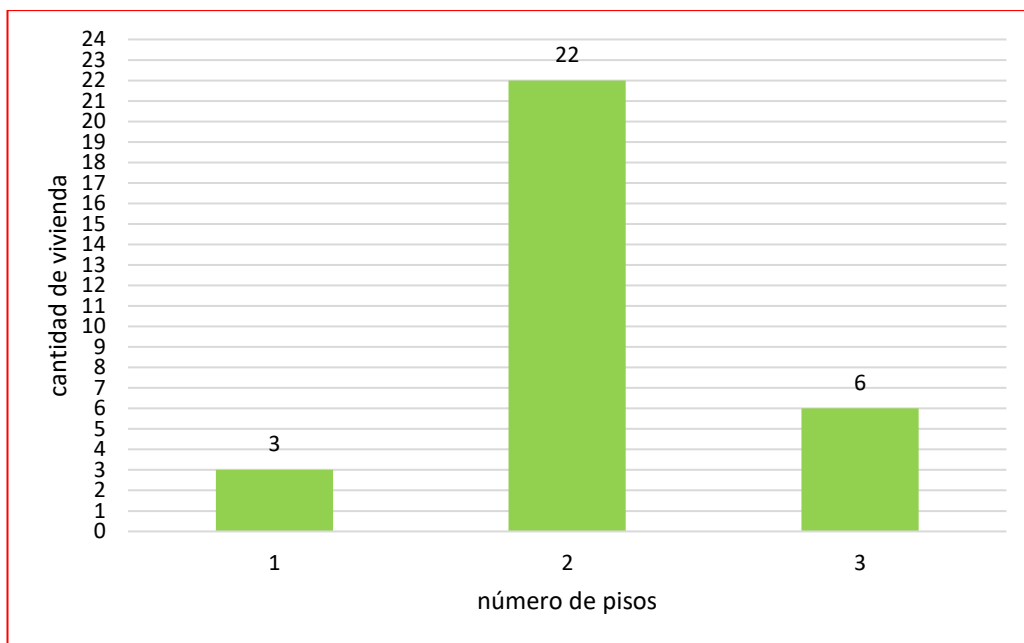


Figura N°23: Número de pisos de las viviendas evaluadas.

Fuente: Autores de tesis.

3.8.2.2 Calificación de parámetros

Parámetro 1.- Organización del sistema resistente

Esta evaluación de las clases A, B, C y D del indicador se ha efectuado según el grado de confinamiento de las paredes portantes, la prolongación vertical y la unión de las paredes y la columna.

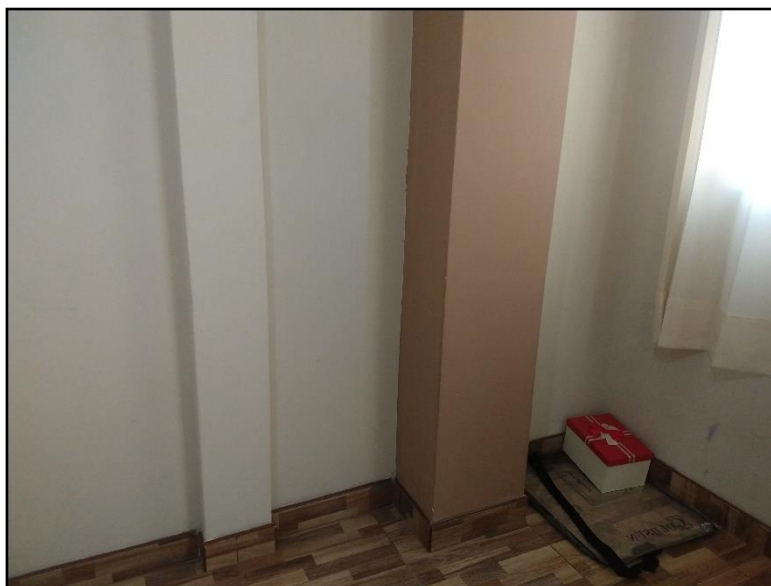


Figura N°24: edificación con un adecuado confinamiento de muros portantes.

Fuente: Autores de tesis.

En la Tabla 10 y Figura N°25 se observa que 1 de las 31 viviendas calculadas con

el método establecido, se ubican dentro de la clase A, 26 están dentro de la clase B y 4 están dentro de la clase C.

Tabla N°10: Organización del sistema resistente.

Vivienda	Clase (Ki)			
	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01		X		
N° 02		X		
N° 03		X		
N° 04		X		
N° 05			X	
N° 06		X		
N° 07			X	
N° 08		X		
N° 09			X	
N° 10		X		
N° 11		X		
N° 12	X			
N° 13		X		
N° 14		X		
N° 15		X		
N° 16		X		
N° 17		X		
N° 18		X		
N° 19		X		
N° 20		X		
N° 21		X		
N° 22			X	
N° 23		X		
N° 24		X		
N° 25		X		
N° 26		X		
N° 27		X		
N° 28		X		
N° 29		X		
N° 30		X		
N° 31		X		

Fuente: Autores de tesis

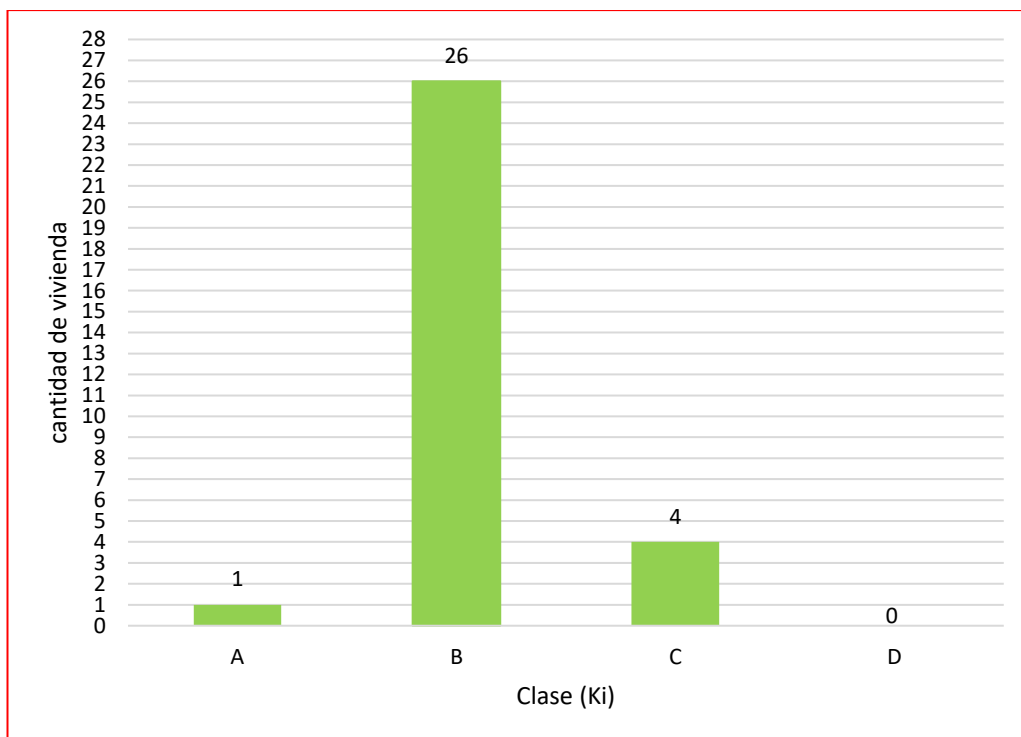


Figura N°25: organización del sistema resistente

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 2.- Calidad del sistema resistente

La estimación de estas categorías A, B, C y D de dicho indicador se ha efectuado en función a las características de la albañilería, la precisión de sus paredes y la dimensión del mortero en la junta (ver Anexo N°5).

En campo se ha podido observar que todas las estructuras evaluadas tienen 2 características representativas: primero, las paredes son de ladrillo artesanal como esta indica en la Figura N°26, acorde a lo manifestado por los dueños, a situaciones de dinero y también por inocencia de las singularidades entre un ladrillo industrial y un ladrillo artesanal. Por último, punto pues los grosores de las juntas se encuentran entre 2 a 3 centímetros como se observa en la Figura N°27.



Figura N°26: Muro de ladrillo artesanal

Fuente: autores de tesis



Figura N°27: paredes con espesor de juntas de 2 a 3 cm.

Fuente: autores de tesis

En la Tabla 11 y Figura N°28 se observa que 1 de las 31 edificaciones estudiadas con la metodología establecida, están en la condición A, 27 están dentro de la clase B y 3 están dentro de la clase C.

Tabla N°11: parámetro 2, calidad del sistema resistente

Clase (Ki)				
Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01		X		
N° 02		X		
N° 03			X	
N° 04		X		
N° 05			X	
N° 06		X		
N° 07			X	
N° 08		X		
N° 09		X		
N° 10		X		
N° 11		X		
N° 12	X			
N° 13		X		
N° 14		X		
N° 15		X		
N° 16		X		
N° 17		X		
N° 18		X		
N° 19		X		
N° 20		X		
N° 21		X		
N° 22		X		
N° 23		X		
N° 24		X		
N° 25		X		
N° 26		X		
N° 27		X		
N° 28		X		
N° 29		X		
N° 30		X		
N° 31		X		

Fuente: Autores de tesis

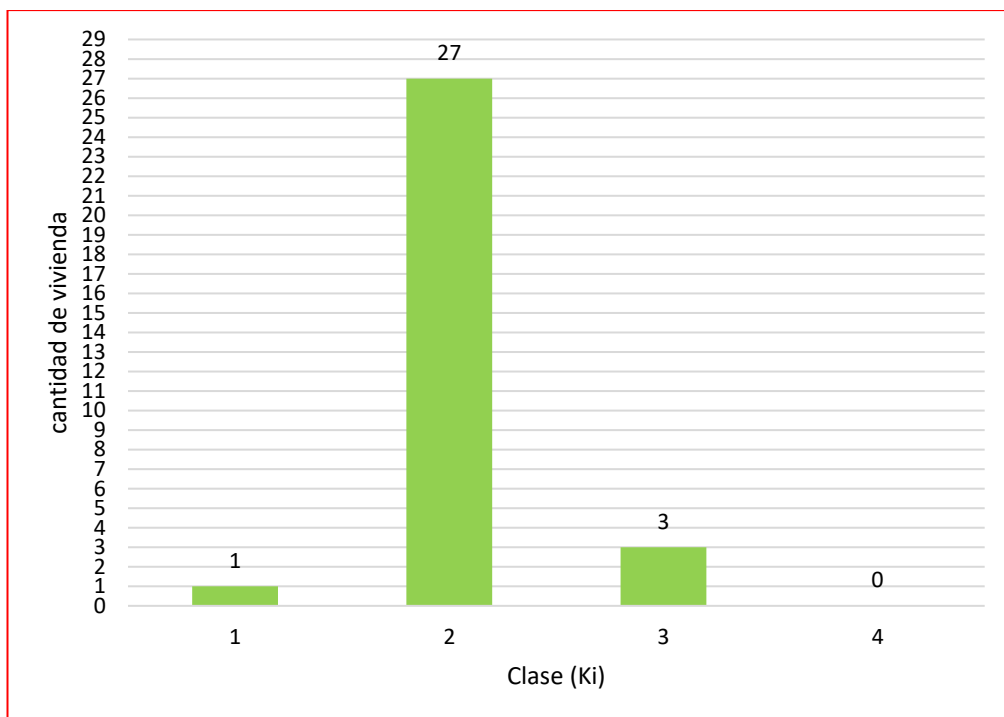


Figura N°28: parámetro 2, calidad del sistema resistente

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 3.- Resistencia convencional

La estimación de estas estipulaciones A, B, C y D de dicho indicador se ha hecho en función a la paridad entre el cortante resistente (calidades de la edificación) y el diseño (regido por el reglamento), en el cual el primero tiene que ser similar o superior al segundo (ver Anexo N°5).

Con lo visto en la observación decampo y en el trabajo realizado de gabinete, se concluye que las edificaciones evaluadas muestran una falta de paredes principales en el sentido más pequeño, esto es debido a la necesidad de los dueños de querer obtener más espacio en sus viviendas por cuestiones arquitectónicas y estética como se puede observar a la Figura N°29, a diferencia de lo que se puede observar en la Figura N°30 donde se ve que si hay muros portantes en el sentido más corto.



Figura N°29: resistencia convencional

Fuente: Autores de tesis



Figura N°30: muros portantes en dirección más corta.

Fuente: Autores de tesis

En la Tabla 12 y Figura N°31 se ve a 27 de las 31 viviendas estudiadas con la metodología empleada, se ubican en la clase A, 4 se ubican dentro de la clase B, y 1 dentro de la clase C.

Tabla N°12: parámetro 3, Resistencia convencional.

VIVIENDA	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01	X			
N° 02	X			
N° 03		X		
N° 04	X			
N° 05	X			
N° 06		X		
N° 07	X			
N° 08	X			
N° 09	X			
N° 10	X			
N° 11	X			
N° 12	X			
N° 13	X			
N° 14			X	
N° 15	X			
N° 16	X			
N° 17	X			
N° 18	X			
N° 19	X			
N° 20	X			
N° 21	X			
N° 22	X			
N° 23	X			
N° 24	X			
N° 25	X			
N° 26	X			
N° 27	X			
N° 28	X			
N° 29		X		
N° 30		X		
N° 31	X			

Fuente: Autores de tesis

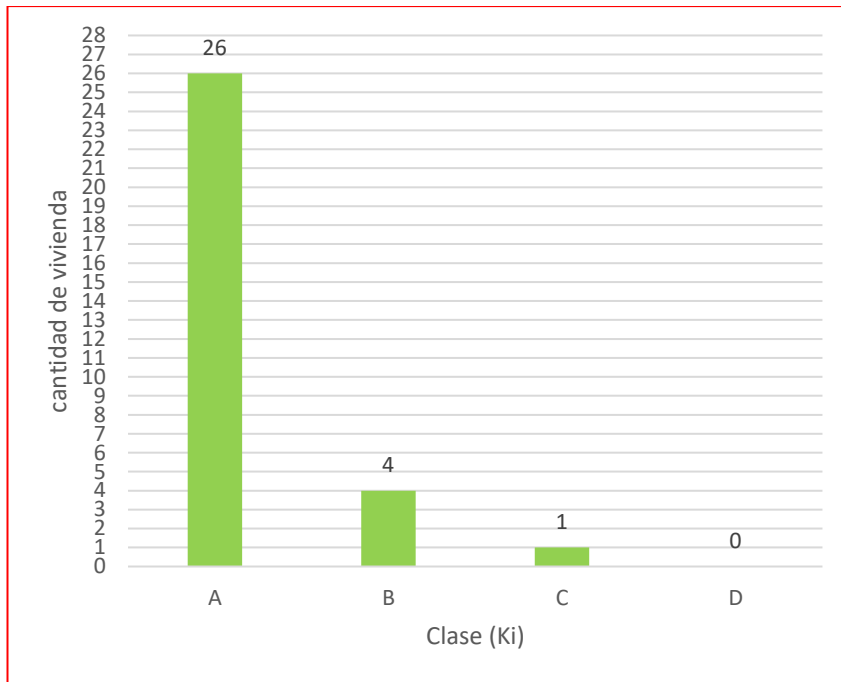


Figura N°31: parámetro 3, Resistencia convencional.

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 4.- Posición del edificio y cimentación

La estimación de estas condiciones A, B, C y D del indicador es hecho en función a características de suelo y/o la inclinación del terreno (ver Anexo N°5).

Según el análisis de Microzonificación sísmica y el estudio de riesgo se tiene la rapidez de difusión de las ondas de corte (V_s), estas velocidades se encuentran entre 60m/s y 90m/s, este antecedente nos ayuda para reconocer el tipo de perfil de superficie que sobresale en el sector, el cual es un S3. Esto va acorde a las Condiciones geotécnicas del reglamento vigente



Figura N°32: Pendiente de la zona menores a 10%
Fuente: Autores de tesis



Figura N°33: Pendiente de la zona menores a 10%
Fuente: Autores de tesis

En la Tabla 13 y Figura N°34 se ve a todas las viviendas estudiadas con el método definido, se ubican en la clase D pues el suelo es tipo S3 en la zona de estudio.

Clase (Ki)				
Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01				X
N° 02				X
N° 03				X
N° 04				X
N° 05				X
N° 06				X
N° 07				X
N° 08				X
N° 09				X
N° 10				X
N° 11				X
N° 12				X
N° 13				X
N° 14				X
N° 15				X
N° 16				X
N° 17				X
N° 18				X
N° 19				X
N° 20				X
N° 21				X
N° 22				X
N° 23				X
N° 24				X
N° 25				X
N° 26				X
N° 27				X
N° 28				X
N° 29				X
N° 30				X
N° 31				X

Tabla N°13: Parámetro 4, posición del edificio y cimentación.

Fuente: Autores de tesis

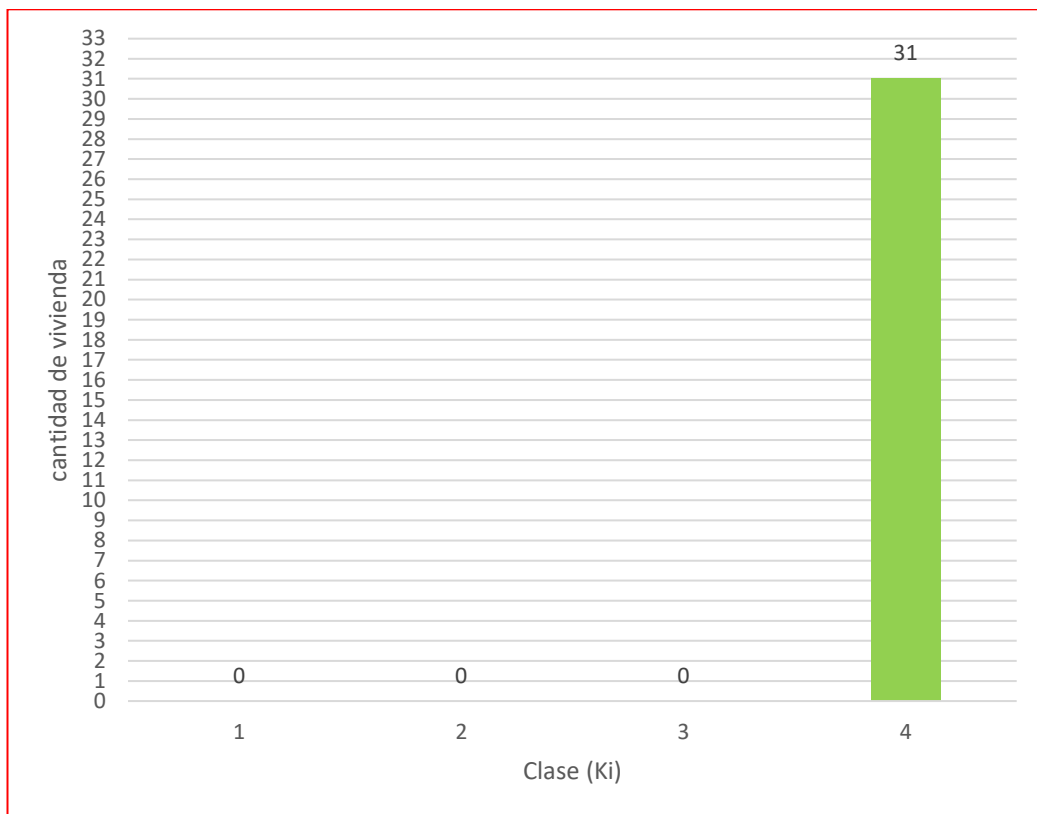


Figura N°34: Parámetro 4, posición del edificio y cimentación.

Fuente: autores de tesis

Parámetro 5.- Diafragmas horizontales

La valoración de estas condiciones A, B, C y D del parámetro se ha hecho considerando la inexistencia de planos a desnivel, garantizando que no exista deformabilidad entre la unión del diafragma y los muros (ver Anexo N°5).

En la toma de datos en campo se ha visto que gran parte de estas edificaciones evaluadas no tiene deformación en sus diafragmas y sus conexiones con las paredes están confinadas con vigas soleras como se visualiza en la Figura N°35.



Figura N°35: confinamiento entre diafragma y los muros a través de vigas.

Fuente: Autores de tesis

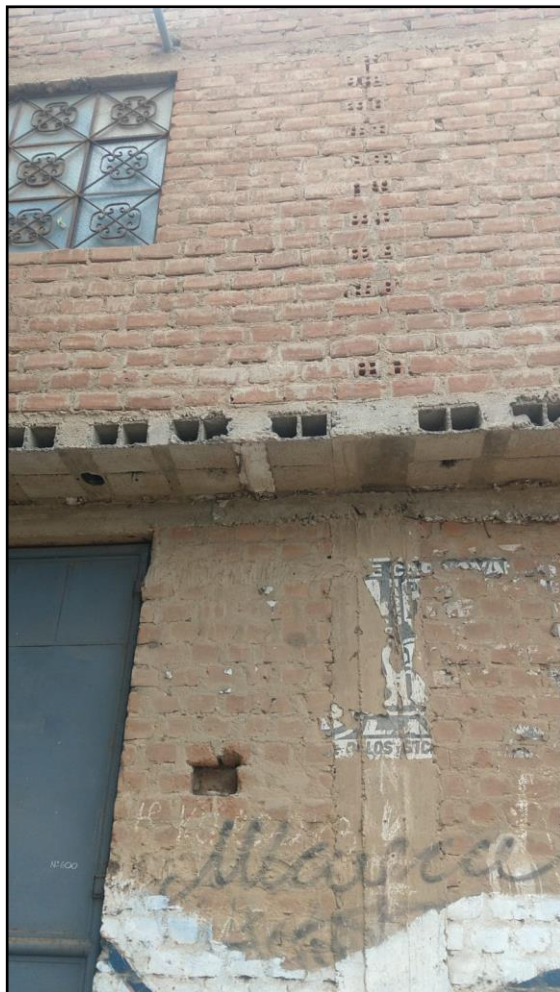


Figura N°36: vivienda con planos a desnivel

Fuente: Autores de tesis.

En la Tabla 14 y Figura N°37 observamos que 25 de las 31 estructuras analizadas con el método correspondiente, se ubican en la clase A, 3 están dentro de la clase B y 3 están dentro de la clase C.

Clase (Ki)				
Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01	X			
N° 02	X			
N° 03	X			
N° 04	X			
N° 05			X	
N° 06	X			
N° 07		X		
N° 08			X	
N° 09		X		
N° 10	X			
N° 11	X			
N° 12	X			
N° 13			X	
N° 14	X			
N° 15	X			
N° 16	X			
N° 17	X			
N° 18	X			
N° 19	X			
N° 20	X			
N° 21	X			
N° 22		X		
N° 23	X			
N° 24	X			
N° 25	X			
N° 26	X			
N° 27	X			
N° 28	X			
N° 29	X			
N° 30	X			
N° 31	X			

Tabla N°14: Parámetro 5, Diafragmas horizontales
Fuente: Autores de tesis.

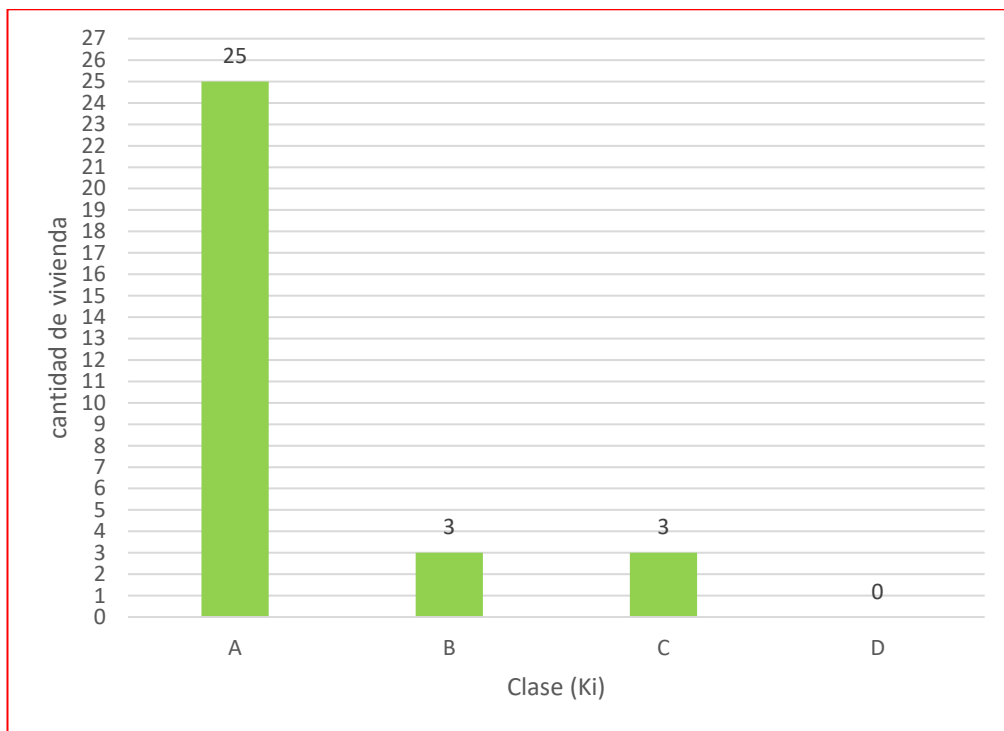


Figura N°37: Parámetro 5, Diafragmas horizontales

Fuente: Autor de tesis

Parámetro 6.- Configuración en planta

Para dicha estimación de estas condiciones A, B, C y D del indicador que se hizo en relación al valor de β_1 que indica la conexión entre la sección en planta de la parte menor y parte mayor, y este dato de β_2 lo cual abarca la correlación precedente con estas desigualdades en planta (ver Anexo N°5).

Con los datos alcanzados en campo y las actividades de gabinete se ha concluido que gran parte de las estructuras de la urbanización se definen por poseer una geometría uniforme casi rectangular como se puede observar en la Figura N°38.



Figura N°38: Forma alargada de la vivienda

Fuente: Autores de tesis

En la Tabla 15 y Figura N°39 observamos que 1 de las 31 viviendas estudiadas con el procedimiento definido, se ubican en la clase A, 6 están dentro de la clase B, 14 están dentro de la Clase C y 10 se encuentran en la clase D. pues el valor β_1 (relación entre lado menor y mayor) se ubica en el rango debajo del valor 0.4 (ver Anexo N°5).

Clase (Ki)				
Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01		X		
N° 02			X	
N° 03			X	
N° 04			X	
N° 05			X	
N° 06	X			
N° 07		X		
N° 08			X	
N° 09			X	
N° 10			X	
N° 11				X
N° 12		X		
N° 13			X	
N° 14		X		
N° 15		X		
N° 16			X	
N° 17		X		
N° 18				X
N° 19			X	
N° 20			X	
N° 21			X	
N° 22				X
N° 23				X
N° 24				X
N° 25			X	
N° 26				X
N° 27				X
N° 28				X
N° 29			X	
N° 30				X
N° 31				X

Tabla N°15: Parámetro 6, configuración en planta.

Fuente: Autores de tesis

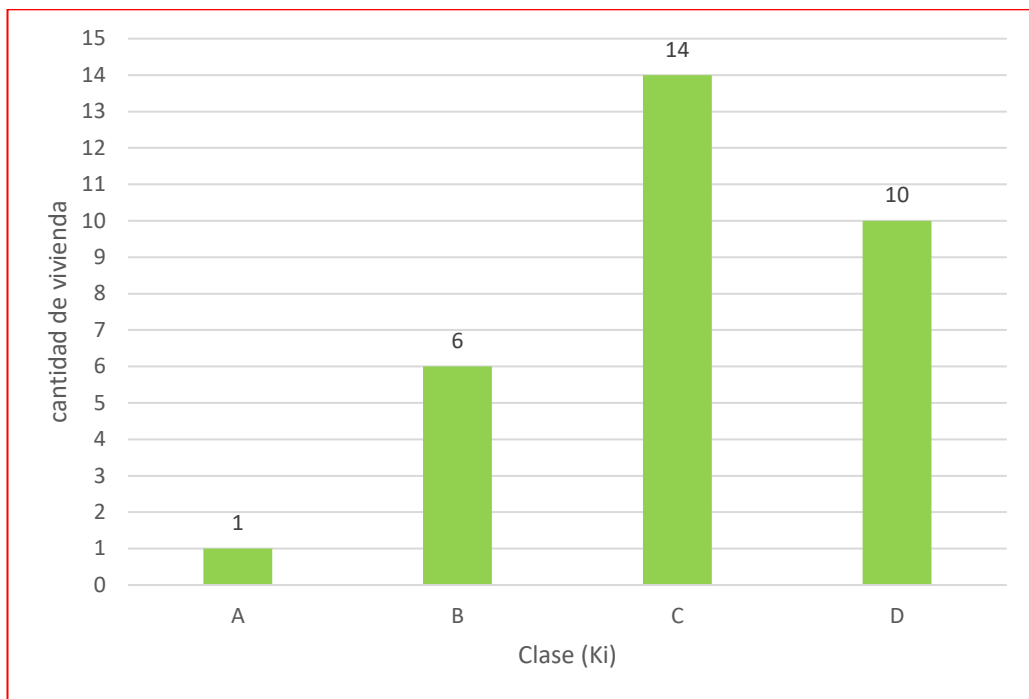


Figura N°39: Parámetro 6, configuración en planta.

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 7.- Configuración en altura

Para esta evaluación de los tipos A, B, C y D de dicho indicador se hizo en relación a la alteración de cantidad de volumen o área techada en proporción entre 2 niveles consecutivos, analizando en todos los casos la condición más desfavorable (ver Anexo N°5).

Con la información obtenida en campo y actividades de oficina se ha concluido que Un poco más de mitad de las viviendas, solo presentan longitudes pequeñas pero considerables en los voladizos que proporcionan un aumento en volumen o área techada mínima como se observa en la Figura N°40. Por otro, aparecen edificaciones que tiene alteraciones imponentes en masa entre niveles continuos la cual se visualiza en la Figura N°43.



Figura N°40: Viviendas con pequeños voladizos

Fuente: Autores de tesis



Figura N°41: Viviendas con problema de piso blando

Fuente: autor de tesis

En la Tabla 16 y Figura N°42 observamos que 25 de los 31 domicilios analizadas con el método establecido, se ubican en la clase A, 4 están dentro de la clase B, 1 están dentro de clase C y 1 está dentro de clase D. (ver Anexo N°5).

Clase (Ki)				
Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01	X			
N° 02	X			
N° 03	X			
N° 04	X			
N° 05	X			
N° 06	X			
N° 07	X			
N° 08				X
N° 09	X			
N° 10	X			
N° 11	X			
N° 12	X			
N° 13	X			
N° 14			X	
N° 15	X			
N° 16	X			
N° 17		X		
N° 18		X		
N° 19	X			
N° 20	X			
N° 21	X			
N° 22	X			
N° 23	X			
N° 24	X			
N° 25		X		
N° 26	X			
N° 27	X			
N° 28		X		
N° 29	X			
N° 30	X			
N° 31	X			

Tabla N°16: Parámetro 7, configuración en altura.

Fuente: Autores de tesis



Figura N°42: Parámetro 7, configuración en altura.

Fuente: Autores de tesis.

Parámetro 8.- Separación máxima entre muros y columnas

La estimación de estas categorías A, B, C y D del indicador es hecho en relación a la disposición en paredes principales interceptados por paredes transversales dispuestos a alejamientos sobrantes uno con otro. Para el cual se calcula el factor "K" que enlaza el espaciamiento de las paredes transversales o columnas y el grosor de paredes principales, analizando constantemente la situación más perjudicial (Anexo N°5).

Con la información obtenida en campo y las actividades de oficina hemos definido que gran número de las residencias presentan mayores distancias entre columnas y los muros portantes colocados de forma transversal y longitudinal como se muestra en la Figura N°43 y N°44.



Figura N°43: muros con asentado de ladrillo de cabeza

Fuente: Autores de tesis



Figura N°44: muros con asentado de ladrillo de soga.

Fuente: Autores de tesis

En la Tabla 17 y Figura N°45 observamos que 1 de las 31 residencias estudiadas con la metodología establecida, se ubican en la clase B, 3 están dentro de la clase C y 27 están dentro de la clase D. (ver Anexo N°2).

Vivienda	Clase (Ki)			
	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01				X
N° 02				X
N° 03				X
N° 04				X
N° 05				X
N° 06				X
N° 07				X
N° 08				X
N° 09			X	
N° 10			X	
N° 11				X
N° 12				X
N° 13				X
N° 14		X		
N° 15				X
N° 16				X
N° 17				X
N° 18			X	
N° 19				X
N° 20				X
N° 21				X
N° 22				X
N° 23				X
N° 24				X
N° 25				X
N° 26				X
N° 27				X
N° 28				X
N° 29				X
N° 30				X
N° 31				X

Tabla N°17: Parámetro 8, Separación máxima entre muros y columnas

Fuente: Autores de tesis

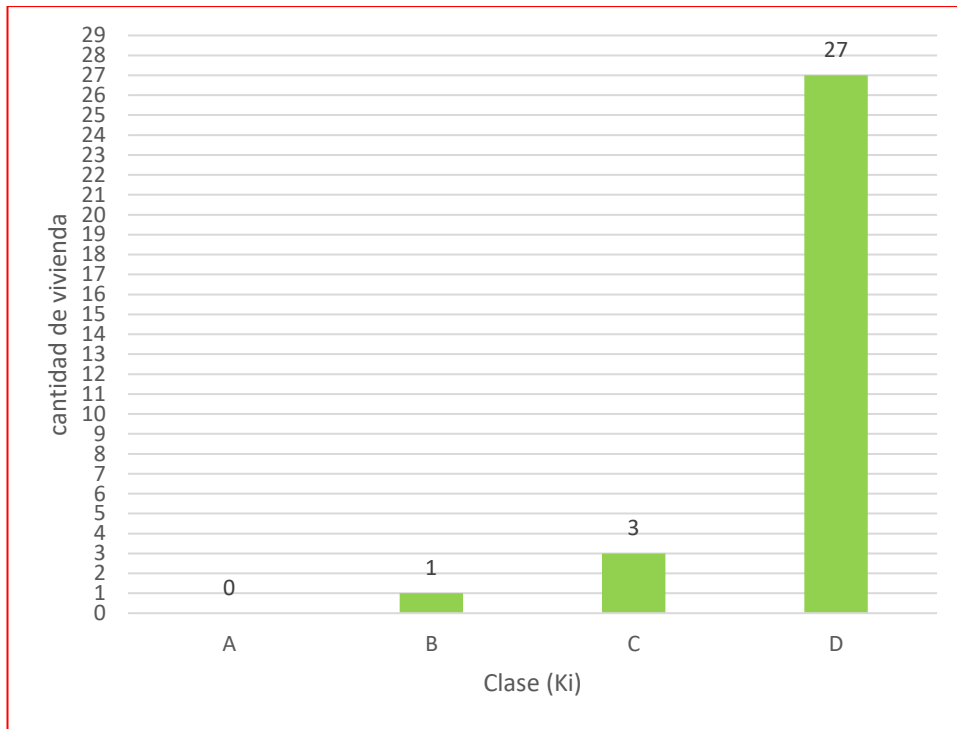


Figura N°45: Parámetro 8, Separación máxima entre muros y columnas

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 9.- Tipo de Cubierta

Para esta evaluación de dichas condiciones A, B, C y D del indicador se hizo en relación a la seguridad de las coberturas. están tienen que presentar un proceder del diafragma rígido, las vigas tienen que estar correctamente arriostradas y no tener separaciones considerables (ver Anexo N°5).

En trabajo de campo se pudo verificar que gran cantidad de residencias estudiadas exhiben cubiertas que no aseguren un desarrollo como diafragma rígido, pues la cobertura y las vigas de apoyo con los muros es simplemente descansada sin algún tipo de mecanismo que garantice el correcto arrostramiento, como esta detalla en la Figura N°46 y N°47.



Figura N°46: Cubierta inestable que no aseguran un comportamiento de diafragma rígido.

Fuente: Autores de tesis



Figura N°47: Cubierta inestable que no aseguran un comportamiento de diafragma rígido.

Fuente: Autores de tesis

En la Tabla 18 y Figura N°48 observamos que 24 de los 31 domicilios estudiadas con el método designado, se ubican en la clase A y 7 están dentro de la clase B, debido a que no completan con 2 o 3 de las condiciones estipulado por el parámetro.

Vivienda	Clase (Ki)			
	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01	X			
N° 02	X			
N° 03	X			
N° 04	X			
N° 05		X		
N° 06	X			
N° 07		X		
N° 08		X		
N° 09		X		
N° 10	X			
N° 11	X			
N° 12	X			
N° 13		X		
N° 14	X			
N° 15	X			
N° 16	X			
N° 17	X			
N° 18	X			
N° 19	X			
N° 20	X			
N° 21	X			
N° 22		X		
N° 23	X			
N° 24	X			
N° 25	X			
N° 26	X			
N° 27		X		
N° 28	X			
N° 29	X			
N° 30	X			
N° 31	X			

Tabla N°18: Parámetro 9, Tipo de Cubierta

Fuente: Autores de tesis

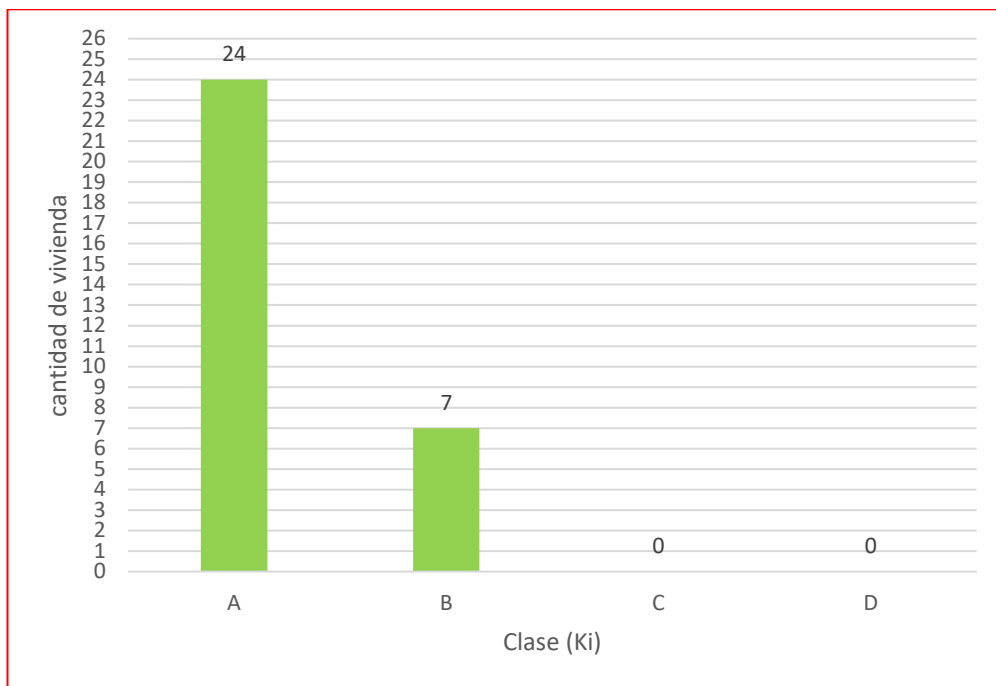


Figura N°48: Parámetro 9, Tipo de Cubierta

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 10.- Elementos no Estructurales

Para la puntuación de estas condiciones A, B, C y D del indicador es hecho en relación al aislamiento de los componentes no estructurales y del confinamiento dicho sistema resistente (ver Anexo N°5).

Se verifico que la mayoría de los domicilios estudiadas tienen muros de tabiquería no confinados y parapetos e cual se muestra en la FiguraN°49 y en la Figura N°50 se observa diferentes componentes no confinados por consiguiente inmueble y propensos de desplomarse en un evento sísmico.



Figura N°49: Elementos no estructurales

Fuente: Autores de tesis



Figura N°50: Elementos precarios mal conectados a la estructura.

Fuente: Autores de tesis

La Tabla 19 y Figura N°51 observamos que 9 de los 31 domicilios analizados con el método correspondiente, se ubican en la clase A, 11 están dentro de la clase B, 7 están dentro de la clase C y 4 están dentro de la clase D.

Vivienda	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01		X		
N° 02		X		
N° 03		X		
N° 04		X		
N° 05			X	
N° 06		X		
N° 07			X	
N° 08			X	
N° 09				X
N° 10			X	
N° 11			X	
N° 12	X			
N° 13				X
N° 14		X		
N° 15			X	
N° 16		X		
N° 17			X	
N° 18	X			
N° 19				X
N° 20		X		
N° 21	X			
N° 22				X
N° 23		X		
N° 24		X		
N° 25	X			
N° 26	X			
N° 27	X			
N° 28	X			
N° 29	X			
N° 30		X		
N° 31	X			

Tabla N°19: Parámetro 10, Elementos no estructurales.

Fuente: Autores de tesis

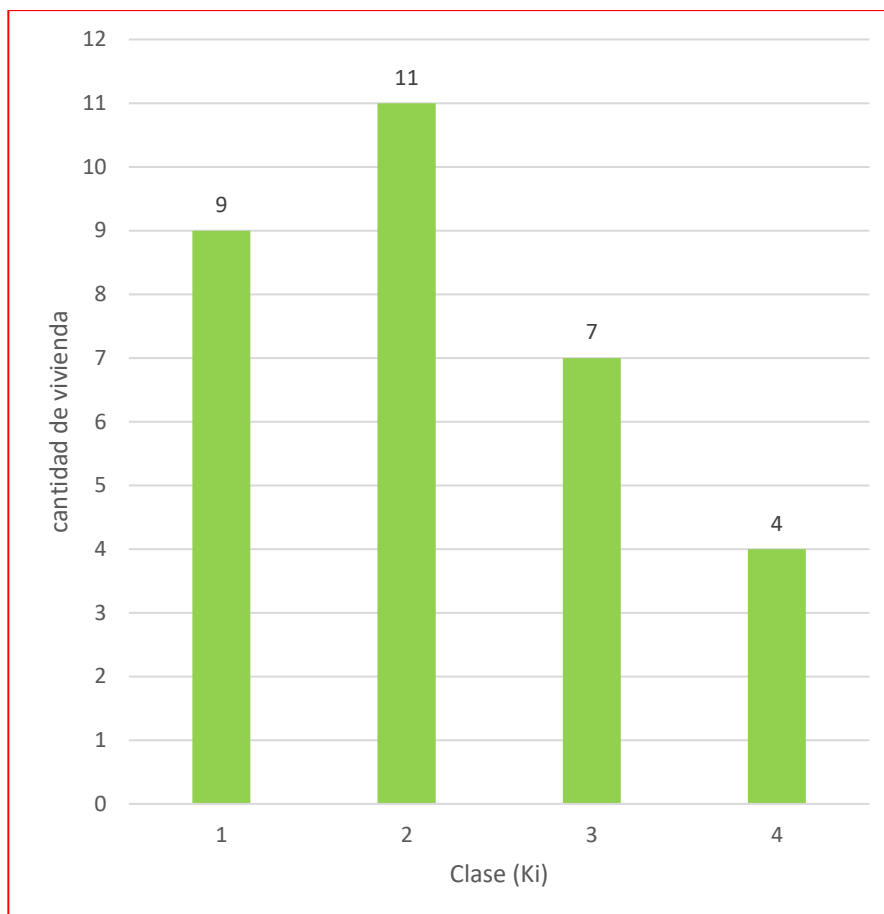


Figura N°51: Parámetro 10, Elementos no estructurales

Fuente: Autores de tesis

Parámetro 11.- Estado de Conservación

Para la evaluación de las condiciones A, B, C y D del indicador es hecho en base a al grado de daño de diferentes materiales que establecen la estructura y la apariencia de fracturas en las paredes de albañilería.

En el trabajo de campo se ha constatado que la mayoría de estas edificaciones analizadas se encuentran en bueno sus materiales que forman la estructura; pero lucen fracturas en las paredes, mínimas en algunos casos (menores a 2 milímetros) el cual se aprecia en la Figura N°52 y en raros casos considerables (2 a 3 milímetros) se visualiza en la Figura N°53.



Figura N°52: paredes con fisuras menores a 2 milímetros.

Fuente: Autores de tesis



Figura N°53: paredes con fisuras entre 2 a 3 milímetros.

Fuente: Autores de tesis

La Tabla 20 y Figura N°54 muestra que 18 de los 31 domicilios analizadas con el método correspondiente, están dentro de las clases A, 11 están dentro de la clase B, 1 está dentro de la clase C y 1 está dentro de la clase D. debido a que cuenta con fisuras en sus paredes.

Vivienda	Clase (Ki)			
	(A)	(B)	(C)	(D)
N° 01	X			
N° 02	X			
N° 03			X	
N° 04		X		
N° 05		X		
N° 06	X			
N° 07		X		
N° 08	X			
N° 09				X
N° 10		X		
N° 11		X		
N° 12	X			
N° 13	X			
N° 14		X		
N° 15		X		
N° 16	X			
N° 17		X		
N° 18	X			
N° 19		X		
N° 20	X			
N° 21	X			
N° 22		X		
N° 23	X			
N° 24	X			
N° 25	X			
N° 26	X			
N° 27		X		
N° 28	X			
N° 29	X			
N° 30	X			
N° 31	X			

Tabla N°20: Parámetro 11, Estado de Conservación

Fuente: Autor de tesis

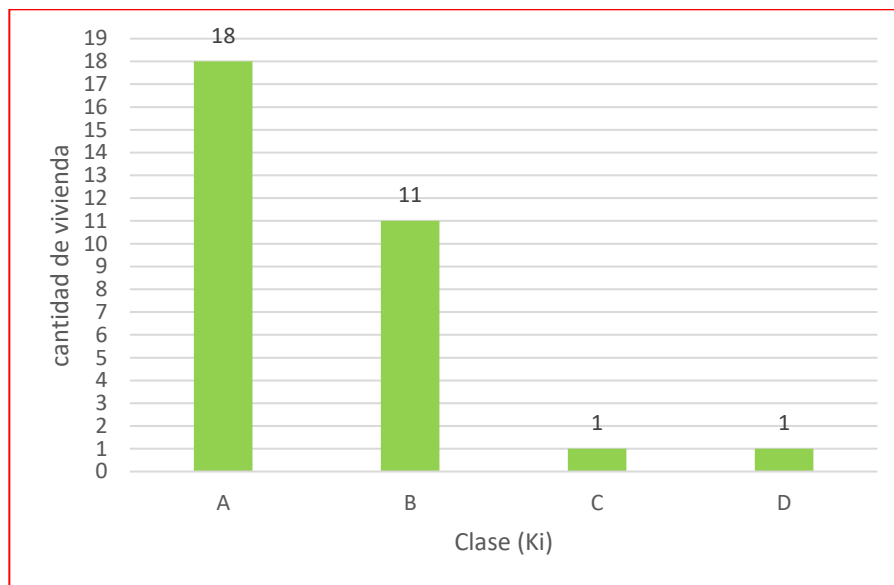


Figura N°54: Parámetro 11, Estado de Conservación

Fuente: Autores de tesis.

2.8.2.3 Calificación del índice de vulnerabilidad

Establecidos los tipos para los 11 indicadores determinado por el uso del método de Benedetti – Petrini y además en cada una de los 31 predios analizados, fijaremos la estimación que le pertenezca, y seguidamente colocar la calificación por su peso de importancia “Wi” el cual se estableció en la Ecuación N°1 y en la Tabla 2.

IV. RESULTADOS

4.1 Calificación del índice de vulnerabilidad

4.1.1 Vivienda N°01

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5.00
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.50
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0.00
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.50
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0.00
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0.00
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0.00
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0.00
Índice de vulnerabilidad							121.25

Tabla N°21: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°01.

Fuente: Autores de tesis

4.1.2 Vivienda N°02

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							131.25

Tabla N°22: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°02

Fuente: Autores de tesis

4.1.3 Vivienda N°03

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	-	25	-	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	-	5	-	-	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	-	-	25	-	1	25
Índice de vulnerabilidad							101.25

Tabla N°23: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°03

Fuente: Autores de tesis

4.1.4 Vivienda N°04

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							136.25

Tabla N°24: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°04

Fuente: Autores de tesis

4.1.5 Vivienda N°05

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	-	20	-	1	20
2	Calidad de sistema resistente	-	-	25	-	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	-	15	-	1	15
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							192.5

Tabla N°25: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°05

Fuente: Autores de tesis

4.1.6 Vivienda N°06

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	5	-	-	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	0	-	-	-	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							58.75

Tabla N°26: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°06

Fuente: Autores de tesis

4.1.7 Vivienda N°07

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	-	20	-	1	20
2	Calidad de sistema resistente	-	-	25	-	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	5	-	-	1	5
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							172.5

Tabla N°27 Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°07

Fuente: Autores de tesis

4.1.8 Vivienda N°08

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	-	15	-	1	15
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	-	-	-	45	1	45
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							212.5

Tabla N°28: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°08

Fuente: Autores de tesis

4.1.9 Vivienda N°09

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	-	20	-	1	20
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	5	-	-	1	5
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	25	-	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	-	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	-	-	-	45	1	45
Índice de vulnerabilidad							217.5

Tabla N°29: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°09

Fuente: Autores de tesis

4.1.10 Vivienda N°10

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	25	-	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							137.5

Tabla N°30: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°10

Fuente: Autores de tesis

4.1.11 Vivienda N°11

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							152.5

Tabla N°31: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°11

Fuente: Autores de tesis

4.1.12 Vivienda N°12

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	0	-	-	-	1	0
2	Calidad de sistema resistente	0	-	-	-	0.25	0
3	Resistencia convencional	0	-	-	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							47.5

Tabla N°32: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°12

Fuente: Autores de tesis

4.1.13 Vivienda N°13

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	-	15	-	1	15
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	-	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							172.5

Tabla N°33: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°13

Fuente: Autores de tesis

4.1.14 Vivienda N°14

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	25	-	1.5	37.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	-	-	25	-	1	25
8	Separación máxima entre muros	-	5	-	-	0.25	1.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							111.25

Tabla N°34: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°14

Fuente: Autores de tesis

4.1.15 Vivienda N°15

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							132.5

Tabla N°35: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°15

Fuente: Autores de tesis

4.1.16 Vivienda N°16

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							131.25

Tabla N°36: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°16

Fuente: Autores de tesis

4.1.17 Vivienda N°17

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	5	-	-	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	-	5	-	-	1	5
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	-	25	-	0.25	6.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							137.5

Tabla N°37: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°17

Fuente: Autores de tesis

4.1.18 Vivienda N°18

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	-	5	-	-	1	5
8	Separación máxima entre muros	-	-	25	-	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°38: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°18

Fuente: Autores de tesis

4.1.19 Vivienda N°19

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	-	-	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							147.5

Tabla N°39: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°19

Fuente: Autores de tesis

4.1.20 Vivienda N°20

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	-	-	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°40: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°20

Fuente: Autores de tesis

4.1.21 Vivienda N°21

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							131.25

Tabla N°41: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°21

Fuente: Autores de tesis

4.1.22 Vivienda N°22

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	-	20	-	1	20
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	-	5	-	-	1	5
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	-	-	-	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							192.5

Tabla N°42: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°22

Fuente: Autores de tesis

4.1.23 Vivienda N°23

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°43: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°23

Fuente: Autores de tesis

4.1.24 Vivienda N°24

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°44: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°24

Fuente: Autores de tesis

4.1.25 Vivienda N°25

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	-	5	-	-	1	5
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							136.25

Tabla N°45: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°25

Fuente: Autores de tesis

4.1.26 Vivienda N°26

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°46: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°26

Fuente: Autores de tesis

4.1.27 Vivienda N°27

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	-	15	-	-	1	15
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	-	5	-	-	1	5
Índice de vulnerabilidad							161.25

Tabla N°47: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°27

Fuente: Autores de tesis

4.1.28 Vivienda N°28

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	-	5	-	-	1	5
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							146.25

Tabla N°48: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°28

Fuente: Autores de tesis

4.1.29 Vivienda N°29

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	5	-	45	1.5	337.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	25	-	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							401.25

Tabla N°49: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°29

Fuente: Autores de tesis

4.1.30 Vivienda N°30

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-	-	1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	5	-	-	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	-	0	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							81.25

Tabla N°50: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°30

Fuente: Autores de tesis

4.1.31 Vivienda N°31

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	Kwi
1	Organización del sistema resistente	-	5	-		1	5
2	Calidad de sistema resistente	-	5	-	-	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	-	-	-	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	-	-	-	45	0.75	33.75
5	Diafragmas horizontales	0	-	-	-	1	0
6	Configuración en planta	-	-	-	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	-	-	-	1	0
8	Separación máxima entre muros	-	-	-	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	-	-	-	1	0
10	Elementos no estructurales	0	-	-	-	0.25	0
11	Estado de conservación	0	-	-	-	1	0
Índice de vulnerabilidad							141.25

Tabla N°51: Índice de vulnerabilidad de la vivienda N°31

Fuente: Autores de tesis

4.2 Vulnerabilidad de las viviendas evaluadas

Vivienda	lv	Vulnerabilidad
N° 01	121.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 02	131.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 03	101.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 04	136.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 05	192.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 06	58.75	Vulnerabilidad Baja
N° 07	172.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 08	212.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 09	217.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 10	137.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 11	152.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 12	47.50	Vulnerabilidad Baja
N° 13	172.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 14	111.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 15	132.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 16	131.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 17	137.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 18	141.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 19	147.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 20	141.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 21	131.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 22	192.50	Vulnerabilidad Media Alta
N° 23	141.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 24	141.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 25	136.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 26	141.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 27	161.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 28	146.25	Vulnerabilidad Media Alta
N° 29	401.25	Vulnerabilidad Alta
N° 30	81.25	Vulnerabilidad Baja
N° 31	141.25	Vulnerabilidad Media Alta

Tabla N° 52: Vulnerabilidad presente en las viviendas autoconstruidas de la urbanización la Perla, distrito de Trujillo.

Fuente: Autores de tesis

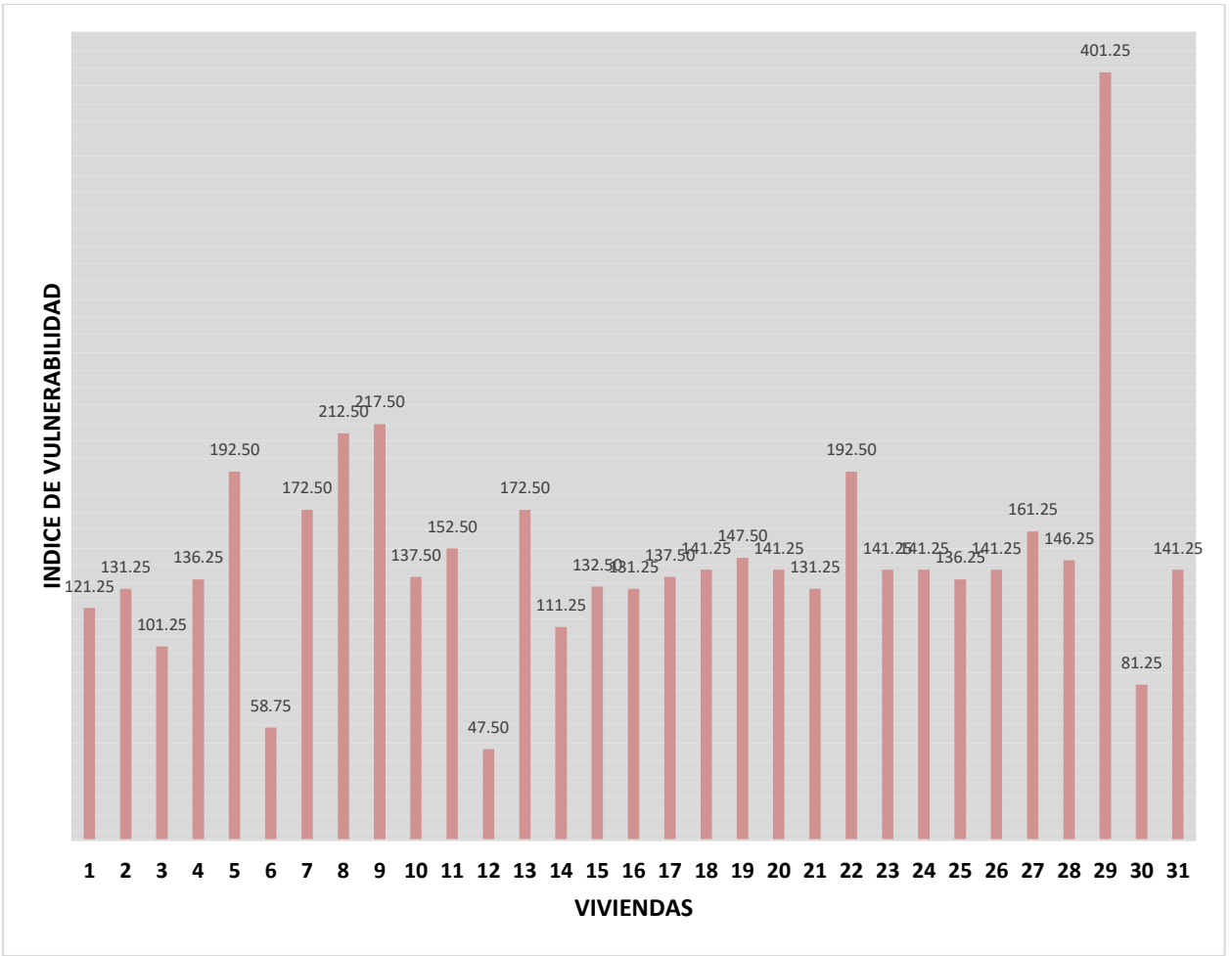


Figura N°55: Índices de vulnerabilidad de cada una de las viviendas.

Fuente: Autores de tesis

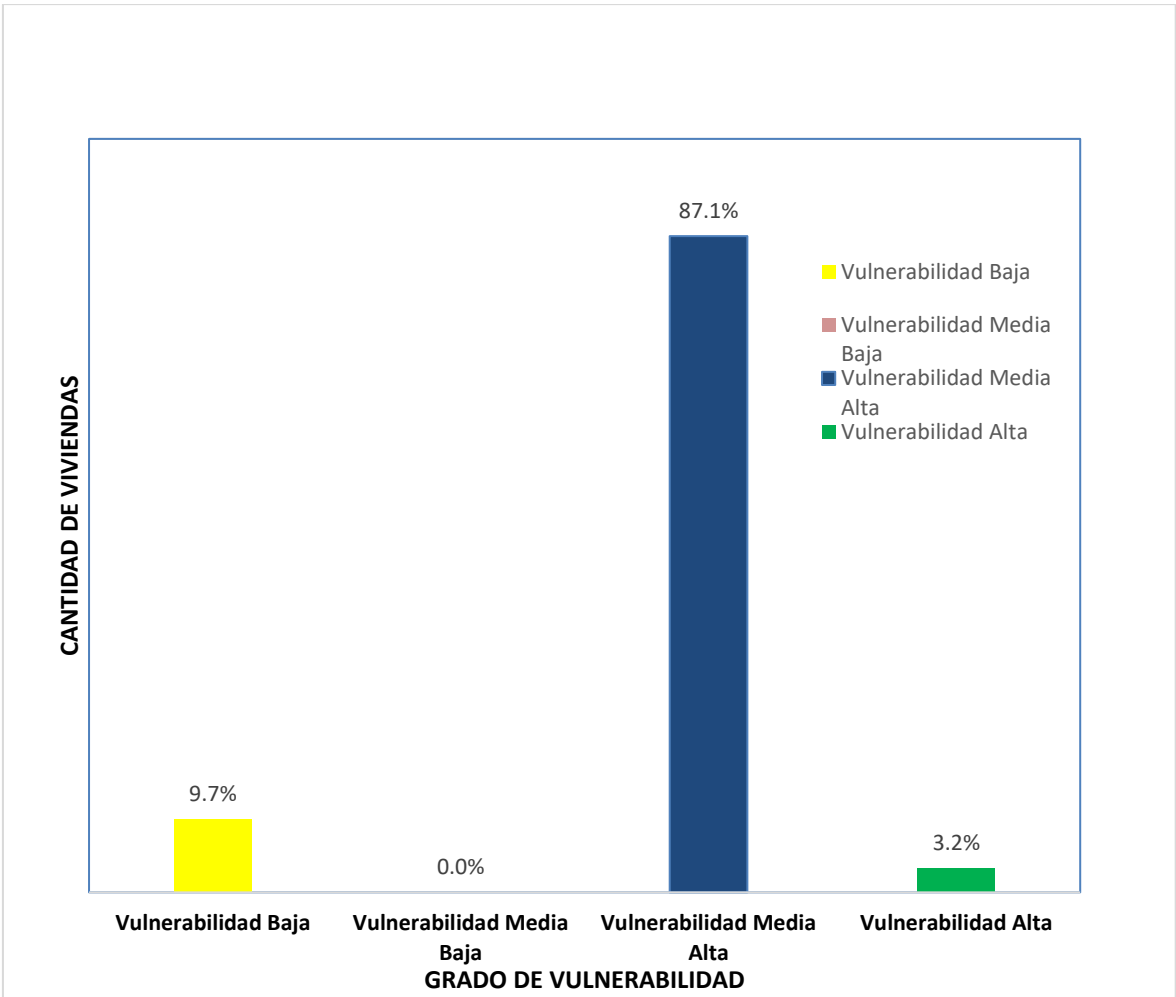


Figura N°56: Grado de vulnerabilidad presente en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en La urbanización la Perla, distrito de Trujillo.

Fuente: Autores de tesis

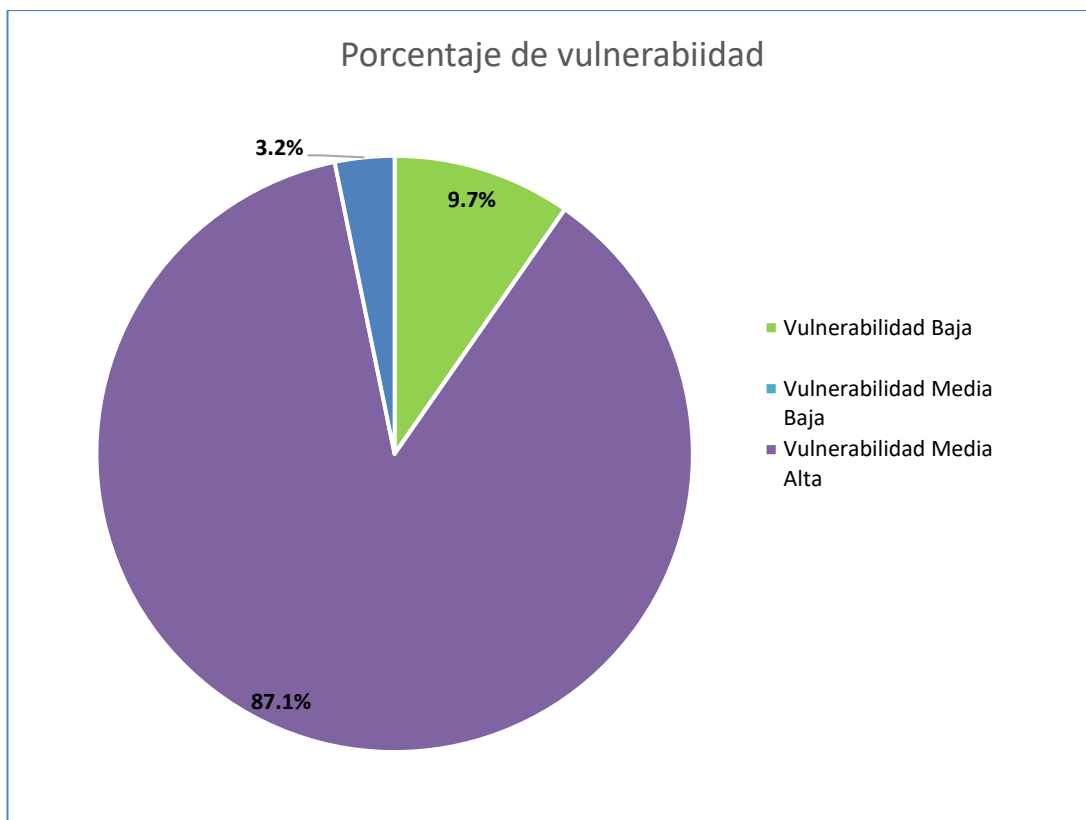


Figura N°57: Porcentaje de vulnerabilidad presente en las viviendas evaluadas autoconstruidas de albañilería, en La urbanización la Perla, Distrito de Trujillo

Fuente: Autores de tesis

V. DISCUSIÓN

La vulnerabilidad sísmica en las construcciones de la Urbanización la Perla, Distrito de Trujillo en el año 2021 es media alta, cumpliendo con la hipótesis presentada en este proyecto de investigación. Cabe señalar que según Román (2009) en su exploración Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería de bloques de hormigón del norte de Chile, halló que hay un 84.21% de las viviendas muestran un rango de debilidad del tipo B (vulnerabilidad media alta) por otro lado, presentan relación como lo asegura Mesta (2014) en la investigación “evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas comunes en la ciudad de Pimentel,” en la que este autor asegura una vulnerabilidad media es de un 37.8% y vulnerabilidad alta en un 40.8%.

Por otro lado, Laucata (2013) en su proyecto de investigación sobre la vulnerabilidad sísmica de la edificación informal nos revela que el 83% de estas mencionadas estructuras presentan una puntuación alta en la ciudad de Trujillo, Lo cual los autores de este proyecto de investigación concuerdan con ello ya que el 100% de las viviendas evaluadas en la urbanización la Perla presentan un grado de vulnerabilidad media alta.

QuirozPeche & Vida Abelino (2014) en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural en residencias conformadas por el método a porticados y de albañilería confinada en el sector de la Esperanza parte baja – Trujillo. 2014 donde nos indican con datos porcentuales que el 75.4% de las moradas tienen cierto grado de vulnerabilidad considerad alta. Sin embargo, esta investigación se realizó solo en viviendas autoconstruidas de albañilería confinada.

Laucata (2013), en la investigación sobre la vulnerabilidad del Distrito del porvenir indicó que el 87% de las viviendas tienen un desperfecto en las paredes.

En gran mayoría de las investigaciones anteriores los autores resaltan la deficiencia en los procesos contractivos y además la pésima calidad de los materiales empleados, debido a la falta de conocimiento de los maestros que realizaron la obra y también por carencias económicas de los propietarios para utilizar materiales de mejor calidad y precio más elevado.

Las investigaciones anteriores se relacionan con el estudio realizado en esta tesis donde el 100% de las viviendas han calificado en la clase D en el parámetro resistencia convencional, también el parámetro posición del edificio y un punto

importante la cimentación el cual concuerda con Laucata (2013), el cual determino que el 87% de edificaciones presentan carencia en las paredes principales.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización la Perla, distrito de Trujillo, La Libertad 2021.
- ❖ Se reconoció la zona de estudio, En donde se identificaron 250 viviendas, y se analizó 31 viviendas autoconstruidas de acuerdo a la muestra obtenido.
- ❖ Se aplicó la técnica de índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini a 31 viviendas autoconstruidas de la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, obteniendo los resultados correspondientes de los domicilios evaluados.
- ❖ Se Identificó las principales fallas estructurales de las edificaciones autoconstruidas, en la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021 Libertad, 2021.
- ❖ Se Procesó los datos de las guías de observación (índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini) en cuadros estadísticos de los predios autoconstruidos en la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.

VII. RECOMENDACIONES

El estudio efectuado nos ha autorizado conocer la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021; debido a la toma de datos in situ de las edificaciones, utilizando una técnica establecida a partir de la práctica de los autores y probada en labores anteriores en incomparables sectores de índole urbana. A ahora, se exhibe varias representaciones.

- ❖ Se recomienda a las autoridades, a futuros investigadores que necesiten analizar la vulnerabilidad sísmica de los domicilios en una zona determinada utilizar el confiable método de índice de vulnerabilidad de Benedetti – Petrini, pues la técnica es económica, fácil de entender y los resultados obtenidos reflejan la realidad actual los cuales son abarcados con los 11 parámetros bien definidos y adicionando a estos los valores de importancia que posee cada parámetro, además dota de un peso agregado a esta metodología.
- ❖ Se indica a los sub siguientes investigadores analizar la influencia de los diferentes parámetros y sus valores correspondiente de importancia que se le puede adicionar al índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en función a las características de nuestra población, para poder tener una metodología cada vez más amplia y representativa.
- ❖ Se recomienda a los controladores de Defensa civil emplear el método índice de vulnerabilidad de Benedetti – Petrini como un elemento rápido de control sobre la vulnerabilidad sísmica presente en las edificaciones.
- ❖ Se sugiere que en los predios autoconstruidos de albañilería confinada se considere mayor cuantía de muros estructurales en las diferentes direcciones. La estructura debe poseer encadenamiento vertical desde los cimientos hacia el último nivel de esta edificación. Esto sin renunciar a la importancia que tiene la conexión muro-columna que esta debe estar dentada o a través de mechas de anclaje.
- ❖ Los muros tienen que ser confinados por los componentes de concreto armado verticales (Columnas) y horizontales (Vigas o cimentación)

REFERENCIAS

- ❖ Barrientos, Daniel. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad. Tesis (Licenciado en ingeniería civil). [En línea] Chile: Universidad Austral de Chile, 2013. [Citado el: 15 de septiembre de 2018.] Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfcia473e/doc/bmfcia473e.pdf>.
- ❖ Becerra, Richard. Riesgo sísmico de las edificaciones en la Urbanización Horacio Zevallos de Cajamarca. Tesis (Licenciado en ingeniería civil). [En línea] Perú: Universidad Privada del Norte, 2015. [Citado el: 9 de septiembre de 2018.]
Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7329/Becerra%20V%C3%A1squez%20Richard%20Michael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ❖ Bozzo, Luis y Barbat, Alex. Diseño sismorresistente de edificios. España : REVERTÉ, S.A., 2013. ISBN: 9788429120110.
- ❖ Cabrera, Pedro. Estudio de los diafragmas horizontales flexibles para entrepiso y cubierta. Tesis (Previa a la obtención del título de especialista en análisis y diseño de estructuras de acero y hormigón armado). [En línea] Ecuador: Universidad de Cuenca, 1 de enero de 2015. [Citado el: 25 de septiembre de 2018.] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21143/1/tesis.pdf>.
- ❖ Caicedo, César, Barbat, Alex, Canas, José y Aguiar, Roberto. Vulnerabilidad sísmica. España : s.n., 1994. pág. 7. ISBN: 848786743X.
- ❖ Garcés, José. Estudio de vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali . Tesis (Licenciado en ingeniería civil). [En línea] Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2017. [Citado el: 18 de septiembre de 2018.] Disponible en: [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/16248/1/GarcesMoraJoseRicardo 2017.pdf](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/16248/1/GarcesMoraJoseRicardo%202017.pdf)

- ❖ Huashua, Máximo y Sánchez, Alex. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la Urbanización Bella Vista de la ciudad de Abancay - Apurímac. Tesis (Licenciado en ingeniería civil). [En línea] Perú: Universidad Tecnológica de los Andes, 1 de mayo de 2017. [Citado el: 5 de octubre de 2018.]
Disponible en:
<http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/51>.
- ❖ INDECI. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima - Perú : s.n., 2011
Martínez, Sandra. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Tesis (Maestría en arquitectura). [En línea] España: Universidad Politécnica de Madrid, 2014. [Citado el: 16 de septiembre de 2018.]
Disponible en:
http://redgeomática.rediris.es/redlatingeo/2014/SANDRA_MARTINEZ_CUEVAS.pd f.
- ❖ Morales, Luisa, Contreras, Juan. Protección de una edificación existente con disipadores de energía. Tesis (Licenciatura en ingeniería civil). [En línea] Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 1 de noviembre de 2012. [Citado el: 12 de septiembre de 2018.] Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1708/MORALES_LUISA_Y_CONTRERAS_JUAN_DISIPADORES_ENERGIA.pdf?sequence=1&isAllo wed=y.
- ❖ Morales, Roberto. Diseño en concreto armado. [En línea] 3ra ed. Perú: ICG, 2006. [Citado el: 22 de septiembre de 2018.]
Disponible en:
<https://www.slideshare.net/agemiler/diseo-en-concreto-armado-ing-roberto-moralesmorales>.
- ❖ Mosqueira, Miguel y Tarque, Sabino. Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Lima - Perú : PUCP, 2005.
- ❖ NTE-0.30. 2018. Norma Técnica de Edificaciones E-0.30 - Diseño sismorresistente. Lima - Perú : s.n., 2018.

- ❖ NTE-0.60. 2009. Normas Técnicas de Edificaciones E-0.60 - Concreto Armado. Lima - Perú : s.n., 2009

ANEXOS:

Anexo N° 01 – Declaratoria de autenticidad de los autores

DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD DEL LOS AUTORES

Nosotros, Altamirano Rubio Leider Bresin y Salazar Cubas Marvin Omark alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura / Escuela de pregrado y Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil / Programa académico presencial de la Universidad Cesar Vallejo con sede en la ciudad Trujillo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado “Vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, La libertad, 2021”, son:

1. De nuestra autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.



Altamirano Rubio Leider Bresin
DNI: 70668751



Salazar Cubas Marvin Omark
DNI:

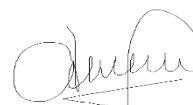
ANEXO N°02: Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Josualdo Carlos Villar Quiroz, docente de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad César Vallejo sede Trujillo, revisor del proyecto de investigación titulado “Vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, La libertad, 2020”, de los estudiantes Altamirano Rubio Leider Bresin y, Salazar Cubas Marvin Omark constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a los dispuestos en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 19 de julio de 2021



Josualdo Carlos Villar Quiroz

DNI: 40132759

Anexo N° 03 - Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica de una estructura, o grupo de estructuras de una zona urbana, se define como su predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño (Barbat, 1998).	Para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas se evaluará con el método de índice de vulnerabilidad, asimismo se identificarán las principales fallas en estructuras de acuerdo al reglamento vigente en la Provincia de Trujillo-La Libertad 2020.	Reconocimiento De la zona de estudio.	Plano catastral	Razón
				Áreas y perímetros de las viviendas	
				Estado actual de la edificación	
			Aplicar la metodología índice de vulnerabilidad de Benedetti – Petrini	Edad de las edificaciones.	
				Estado de conservación de las estructuras	
				Características da la edificación	
				Principales fallas estructurales	
			Piso blando		
			Reducción brusca en planta		
			Procesar datos	Cuadros estadísticos	
Gráficos					

Anexo N°04 – Matriz de Indicadores

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Reconocer la zona de estudio, viviendas autoconstruidas, Urbanización La Perla, en el distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.	<ul style="list-style-type: none"> • Plano catastral • Áreas y perímetros de los muros de las viviendas • Estado actual de la edificación 	Realizaremos el recorrido de la zona utilizando el plano catastral para conocer el estado actual, tomaremos las medidas de los muros en ambas direcciones usando una wincha de 5m.	Observación / guía de observación	7 días	Formato de metodología índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini)- excel
Aplicar la metodología índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini) a las viviendas autoconstruidas de la	<ul style="list-style-type: none"> • Edad de las edificaciones • Estado de conservación de las estructuras 	Conoceremos la edad y estado de conservación de las estructuras, así como las características principales a	Observación / guía de observación	7 días	Formato de metodología índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti

urbanización La Perla, distrito de Trujillo para obtener los datos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Características de la edificación 	través de la guía de observación definida como índice de vulnerabilidad sísmica			– Petrini)- excel
Identificar las principales fallas estructurales de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.	<ul style="list-style-type: none"> • Columna corta • Piso blando • Reducción brusca en planta 	Identificaremos las principales fallas que podrían ocasionar que la vivienda colapse durante un evento sísmico	Observación / guía de observación	5 días	Formato de metodología índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini)- excel
Procesar los datos de las guías de observación (índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini) en cuadros estadísticos, de las	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadros estadísticos • Gráficos de barras. • Vulnerabilidad muy alta • Vulnerabilidad alta • Vulnerabilidad media • Vulnerabilidad baja 	procesaremos la información con el fin de determinar la vulnerabilidad de cada edificación y representarlos en gráficos	Observación / guía de observación	14 días	Formato de metodología índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti – Petrini)- excel

viviendas autoconstrui das en la Urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021.		estadísticos de manera porcentual			
--	--	---	--	--	--

Anexo N°05 – Instrumentos de recolección de datos

Anexo N°05.01 – Guía de observación 01



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: Fecha: N° de habitantes:

Dirección:

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

Fecha de inicio y término de la construcción

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

- N° pisos:
.....
- Área de planta típica (A_p):
.....
- Altura promedio de entrepiso (h):
.....
- Peso de la losa por m^2 (P_s):
.....
- Peso específico de la albañilería (γ_m):
.....
- Resistencia al cortante de la albañilería ($V''m$):
.....
- Área de muro en “X” (A_{mx}):
.....
- Área de muro en “Y” (A_{my}):
.....
- Peso promedio de la planta por m^2 (W):
.....

- Zona:

.....
- Uso:

.....
- Suelo:

.....
- Coeficiente de amplificación sísmica:

.....
- Coeficiente de reducción sísmica:
 - α :

.....
 - β :

.....
 - γ :

.....
- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

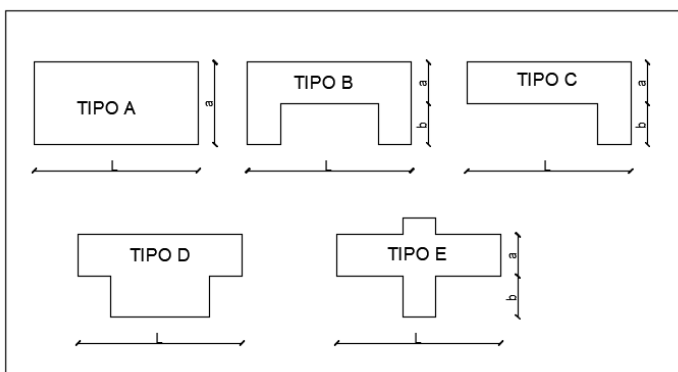
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo:

.....
- Longitud (L):

.....
- Ancho (a):

.....
- Protuberancia (b):

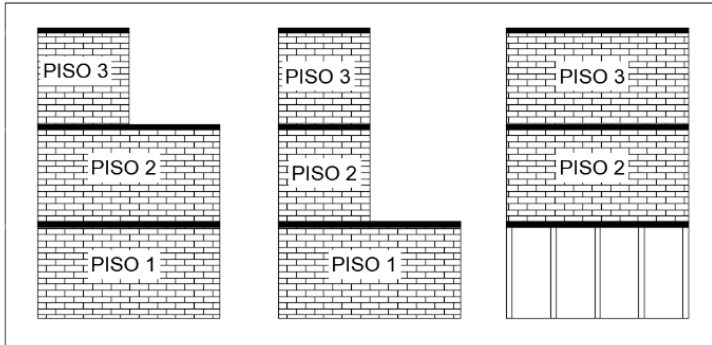
.....
- β_1 :

.....
- β_2 :

.....

- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. configuración en elevación



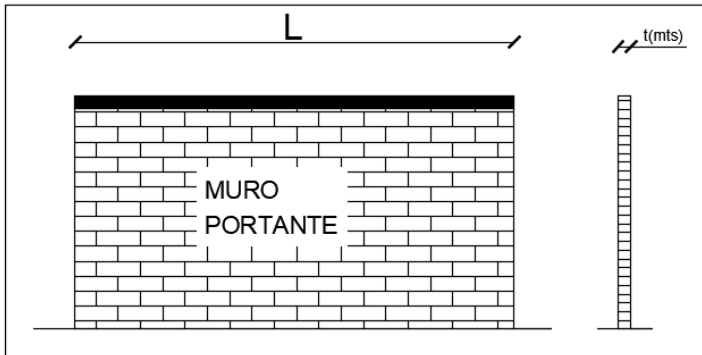
• Área 1:

• Área 2:

• $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$:

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L):
- Espesor (t):
- L/t:

- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$

9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rigido/ Cubierta provista de arriostamiento en las vigas/ Cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A.
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A.
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A.

ANEXO N°05 – GUIAS DE OBSERVACIÓN – INDICE DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PRETINI



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.41
- β : 0.413
- γ : 1.00

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

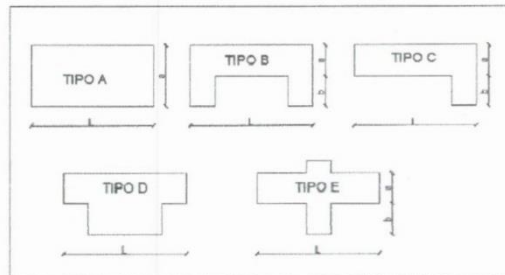
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 74 m
- Ancho (a): 8.00 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.50
- β_2 : 0.00

2



N° de vivienda: 02 Fecha: 01/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jhon F. Kennedy #637

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO, solo se contrató a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1999, Término: 2015

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumple con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

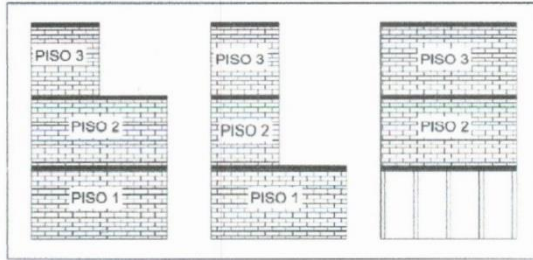
- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 700.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m²
- Peso específico de la albañilería (γ_m): 1.8 Tn/m³ (Alig + Acob)
- Resistencia al cortante de la albañilería (v_m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Am_x): 94.90 m²
- Área de muro en "Y" (Am_y): 185.39 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 13.77 m²Tn/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: Viviendo U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5

①



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 216.00 m²
• rea 2: 216.00 m²
• 0%
AV

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.80 m
- Espesor (t): 0.13 m
- L/t: 29.23
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 0.50
- β : 0.413
- γ : 7.22

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

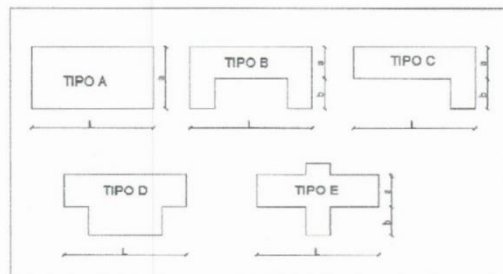
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 20.00 m
- Ancho (a): 12.00 m
- Protuberancia (b): 0.00 m
- β_1 : 0.60 m
- β_2 : 0.00 m



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 01 Fecha: 01/06/21 N° de habitantes: 10

Dirección: Jhon F Kennedy # 503

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1992, Término: 2013

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

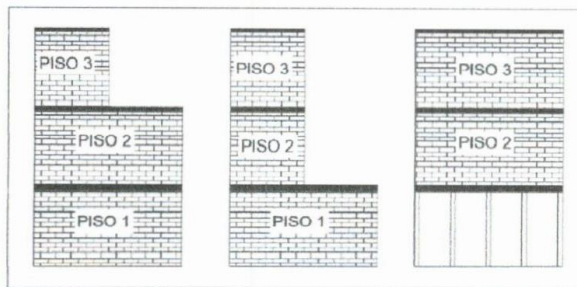
- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 216.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acab)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 229.97 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 324.81 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 12.65 Tn/m²
- Zona: Z4 = 0.45
- Uso: Vivienda U = 1.00
- Suelo: suelo blando S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5

A



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

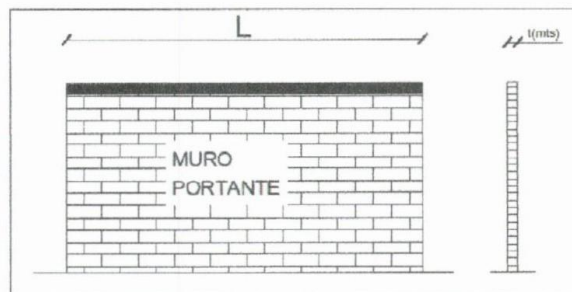
7. Configuración en elevación



• rea 1: $84.00m^2$
• rea 2: $84.00m^2$
 $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \quad 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.96
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.48
- β : 0.413
- γ : 1.17

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

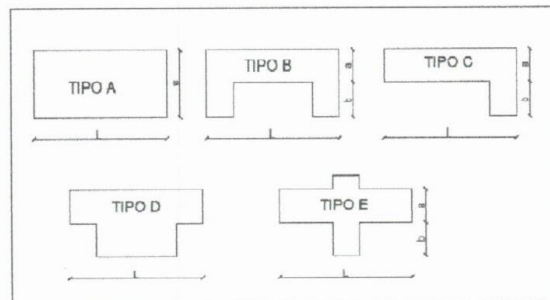
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 20.00 m
- Ancho (a): 7.00 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.35
- β_2 : 0



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 37 Fecha: 08/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jorge Washington # 211

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1998 - Término 2006

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1-a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

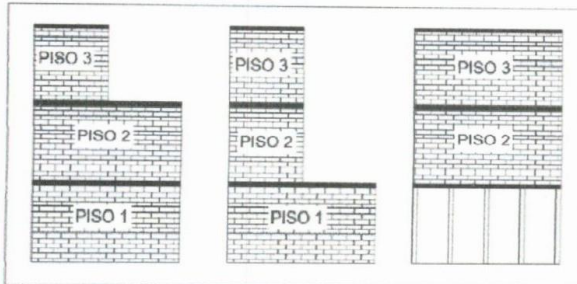
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 01
- Área de planta típica (Ap): 84.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.60m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 m/m² (Alig + Acol)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.87 m/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 42.64
- Área de muro en "Y" (Amy): 290.94
- Peso promedio de la planta por m² (W): 18.99 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₂ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

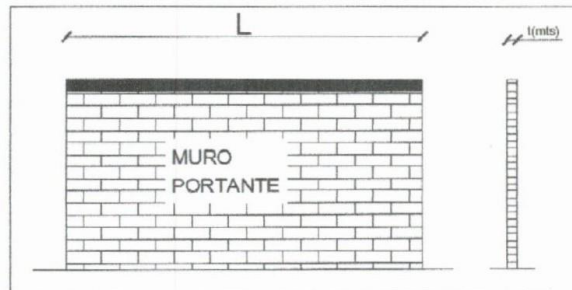
7. Configuración en elevación



• rea 1: 108.56 m²
 • rea 2: 108.56 m²
 • $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60 m
- Espesor (t): 0.13 m
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 0.27
- β : 0.413
- γ : 0.66

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

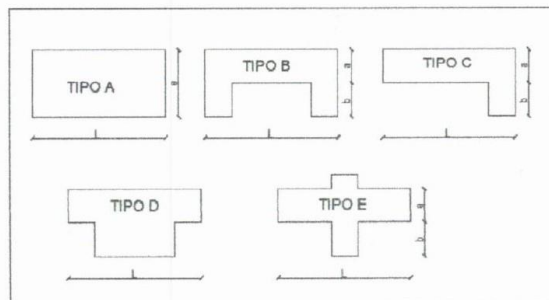
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 20.00 m
- Ancho (a): 7.00
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.35
- β_2 : 0



N° de vivienda: 30 Fecha: 08/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: Jorge Washington # 153

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
NO solo se contrató en muestra de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicié: 1999 - Termine: 2016

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 708.56 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tm/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.9 Tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 31.90 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 184.08 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 9.71 Tm/m²
- Zona: Zy = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: Sz = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rígido/ Cubierta provista de arriostramiento en las vigas/ Cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A.
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A.
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A.

10. Elementos no estructurales

- A. Vivienda con elementos no estructurales bien confinados y aislados del sistema resistente.
- B. Vivienda con balcones, parapetos y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente.
- C. Vivienda con balcones y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.
- D. Vivienda que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elementos en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construido, que se pueda desplomar en caso de un evento sísmico. Estructura con balcones construidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente y en mal estado.

11. Estado de conservación

- A. Muros en buena condición, sin fisuras visibles.
- B. Muros que presentan fisuras pequeñas, menores a 2 milímetros.
- C. Muros con fisuras de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho. Estructura que no presenta fisuras, pero se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la albañilería.
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o, fisuras muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

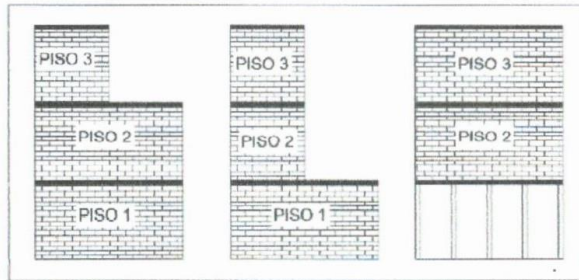
.....

.....



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

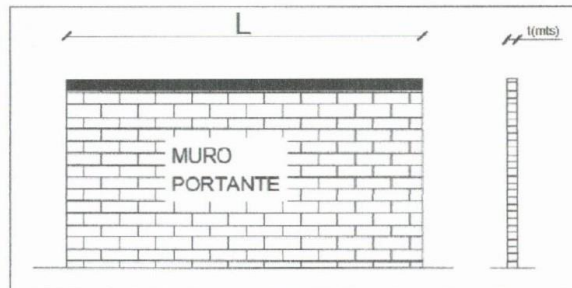
7. Configuración en elevación



• rea 1: 56.80 m²
 • rea 2: 56.80 m²
 • $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 29.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.36
- β : 0.413
- γ : 0.87

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

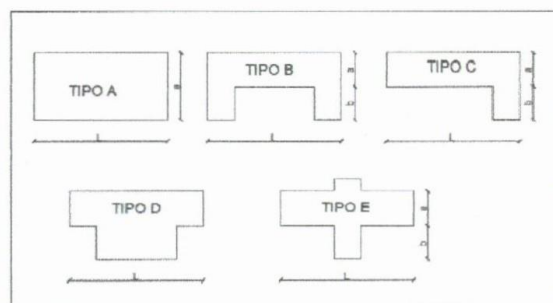
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 12.00 m
- Ancho (a): 5.00 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.286
- β_2 : 0

N° de vivienda: 29 Fecha: 07/06/21 N° de habitantes: 09Dirección: Tomás Jefferson # 271

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2000 - Término 2017**Datos Técnicos:****1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

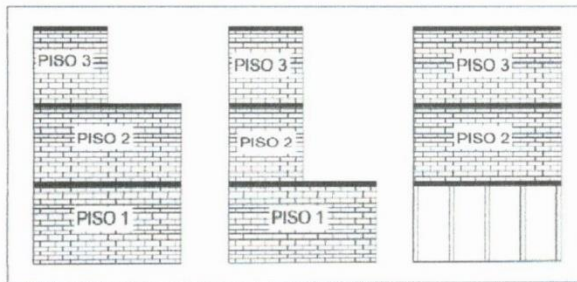
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 56.80 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.90 Tn/m² (Alig + Pcob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 18 Tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 74.36 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 187.20 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 21.95 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



rea 1: 233.42 m²
 rea 2: 233.42 m²
 $\frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.42
- β : 0.413
- γ : 1.03

- A) Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

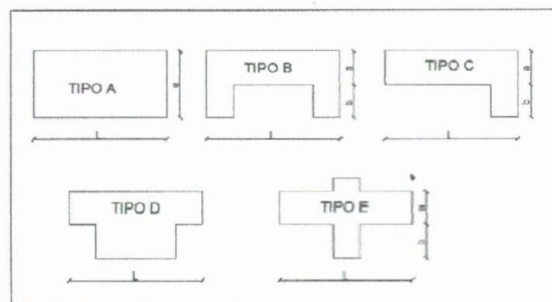
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A) Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 31.00
- Ancho (a): 12.00
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.387
- β_2 : 0



N° de vivienda: 28 Fecha: 07/06/21 N° de habitantes: 07
Dirección: Jhon F. Kennedy # 379

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato en muestra de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicia: 1995, Termina: 2016

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

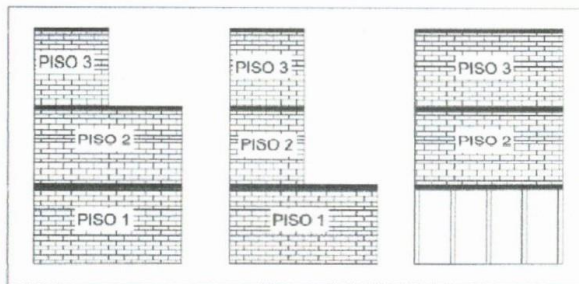
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 233.42 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.50 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tm/m² (A115 + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tm/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 18 Tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 102.05 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 341.12 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 9.29 Tm/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: V = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: c = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

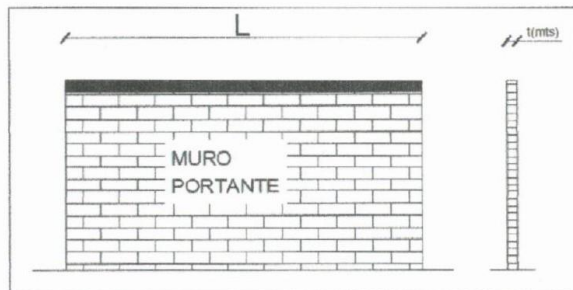
7. Configuración en elevación



• rea 1: 142.00 m²
 • rea 2: 143.00 m²
 • 0%

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 1.50
- β : 0.413
- γ : 3.64

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

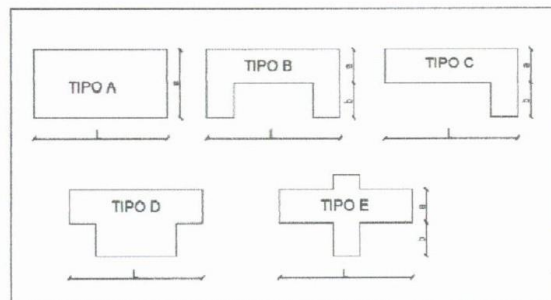
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 31.00
- Ancho (a): 12.00
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.387
- β_2 : 0

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.N° de vivienda: 27 Fecha: 07/06/21 N° de habitantes: 06Dirección: Jorge Washington # 141

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicia: 1994 - Termina: 2002Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro - columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

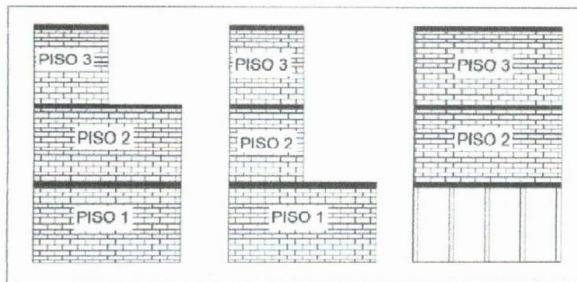
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 01
- Área de planta típica (Ap): 743.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.50 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 735.75 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 212.83 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 11.37 Tn/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₂ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

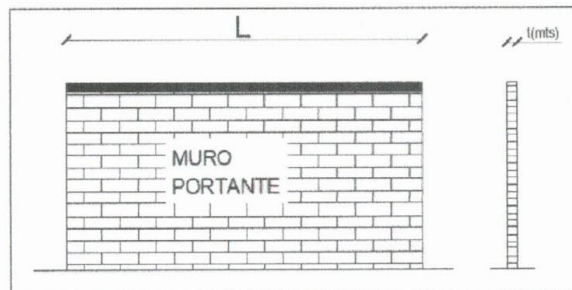
7. Configuración en elevación



• rea 1: 178.00 m²
• rea 2: 178.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
 - Espesor (t): 0.13
 - L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
 - B. Si $15 < L/t \leq 18$
 - C. Si $18 < L/t \leq 25$
 - D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.62
- β : 0.413
- γ : 1.49

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

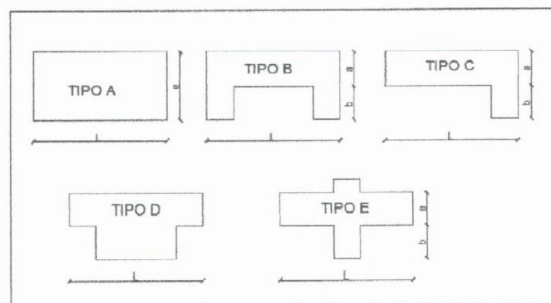
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 18.00 m
- Ancho (a): 7.00 m
- Protuberancia (b): 3.6 m
- β_1 : 0.38
- β_2 : 0.20



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 26 Fecha: 07/06/21 N° de habitantes: 06
Dirección: Tomas Jefferson # 204

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrato un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 1997 - Terminó: 2017

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro - columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

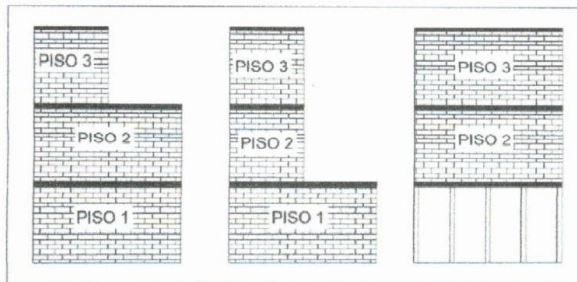
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 178.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 t/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 1.3 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 98.77 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 194.74 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 8.12 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

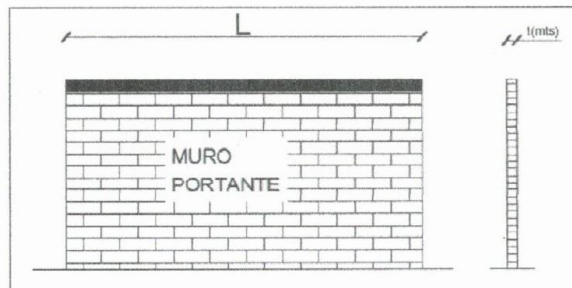
7. Configuración en elevación



• rea 1: 91.00 m²
 • rea 2: 91.00 m²
 • $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0$
 A2

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.5
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.92
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.60
- β : 0.413
- γ : 7.45

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

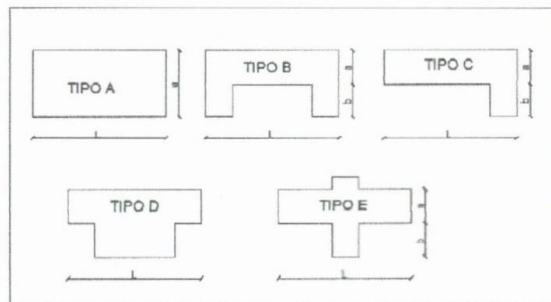
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14 m
- Ancho (a): 3.85 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.275
- β_2 : 0

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 25 Fecha: 06/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: Tomas Jefferson # 266

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1996 - Término: 2012

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

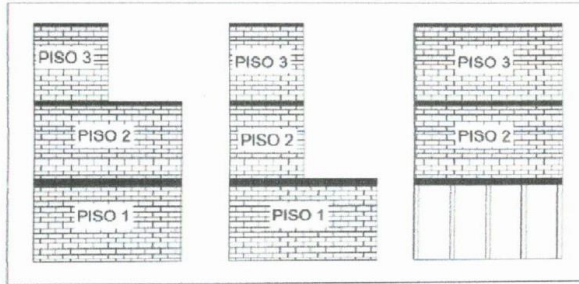
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 91.00 m²
- Altura promedio de entrespiso (h): 2.50 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 m/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.9 Tm/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 18 Tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 59.50 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 131.13
- Peso promedio de la planta por m² (W): 9.83 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: V = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



rea 1: 96.00 m²
 rea 2: 96.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.50
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.92
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.82
- β : 0.413
- γ : 1.98

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

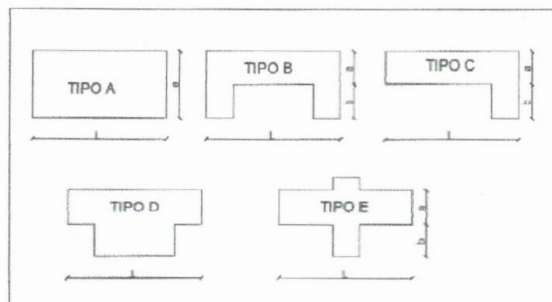
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 21.00 m
- Ancho (a): 8.20 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.38
- β_2 : 0



N° de vivienda: 27 Fecha: 06/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Tomas Jefferson #252

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrato un maestro de obra.

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio : 1999 - Término : 2016

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

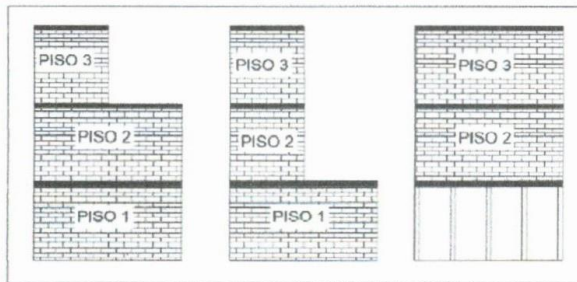
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 96.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Plig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.7 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.9 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 199.55 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 253.34 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 22.90 Tn/m²
- Zona: Z₁ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

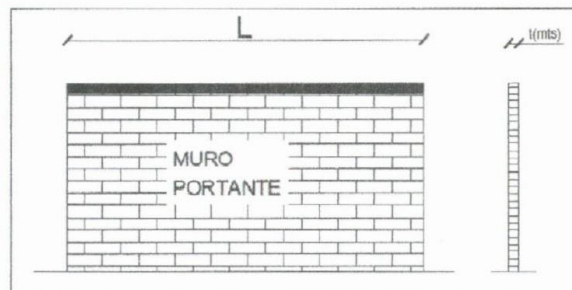
7. Configuración en elevación



• rea 1: $136.00 m^2$
• rea 2: $136.00 m^2$
• $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.50
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.92
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.77
- β : 0.413
- γ : 1.87

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

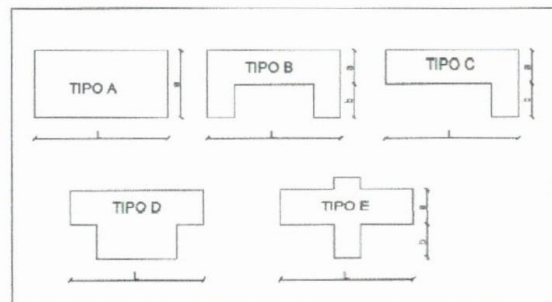
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 18.00 m
- Ancho (a): 7.00 m
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.39
- β_2 : 0.00



N° de vivienda: 23 Fecha: 06/06/21 N° de habitantes: 05
Dirección: Tomás Jefferson #231

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inició: 1998, Terminó: 2015

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

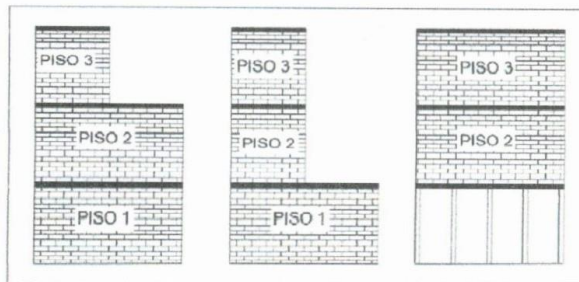
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 136.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 188.68 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 260.23 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 16.14 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: V = 1
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: c = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

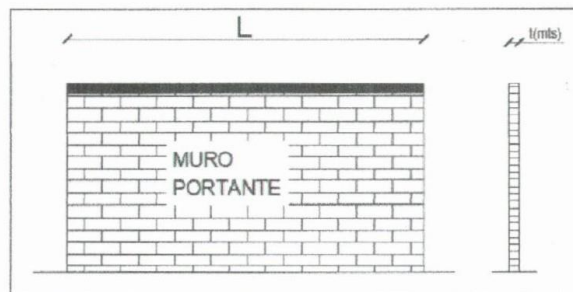
7. Configuración en elevación



• rea 1: 104.00 m²
• rea 2: 104.00 m²
• $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60 m
 - Espesor (t): 0.13 m
 - L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
 - B. Si $15 < L/t \leq 18$
 - C. Si $18 < L/t \leq 25$
 - D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.81
- β : 0.413
- γ : 1.97

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

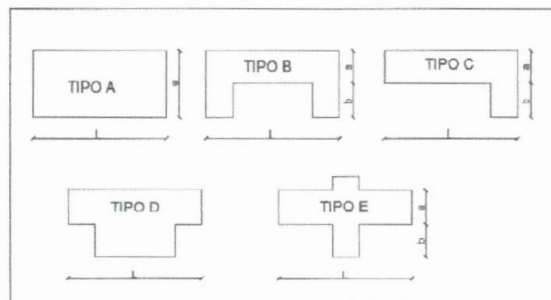
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 15
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.53
- β_2 : 0



N° de vivienda: 22 Fecha: 06/06/21 N° de habitantes: 04

Dirección: Tomás Jefferson #215

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio : 1994 , Terminó = 2017

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

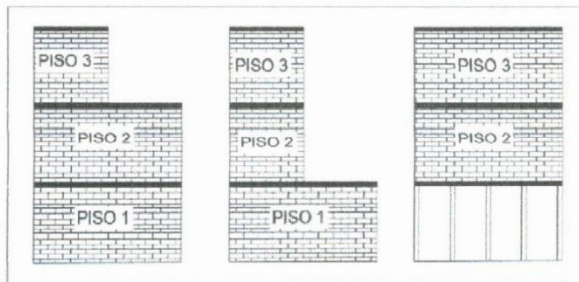
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 104.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.66 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Pcob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 139.94 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 174.36 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 14.87 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: V = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 109.41 m^2
 • rea 2: 109.41 m^2
 $\frac{\pm \Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60 m
- Espesor (t): 0.13 m
- L/t : 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 2.42
- β : 0.418
- γ : 5.87

- A Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

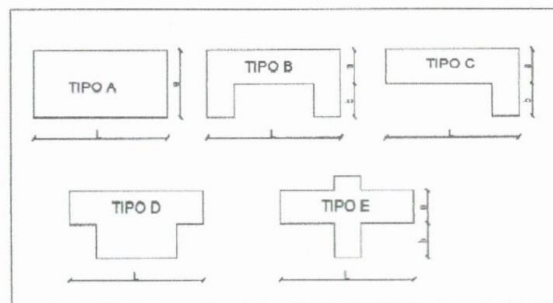
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14.00 m
- Ancho (a): 8.00
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.571
- β_2 : 0



N° de vivienda: 21 Fecha: 06/06/21 N° de habitantes: 7

Dirección: Tomas Jefferson #200

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio 2004-2012

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

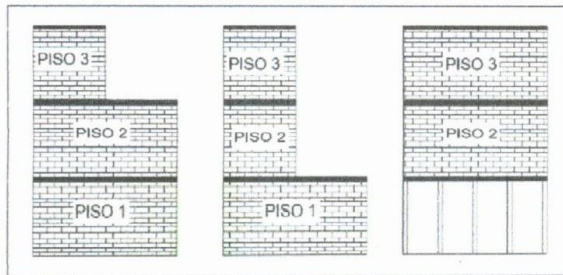
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 01
Área de planta típica (Ap): 109.41 m²
Altura promedio de entrepiso (h): 2.65
Peso de la losa por m² (Ps): 0.407m/m² (D11g + Dc06)
Peso específico de la albañilería (γm): 7.87m/m³
Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.77m/m²
Área de muro en "X" (Amx): 85.33 m²
Área de muro en "Y" (Amy): 38.43 m²
Peso promedio de la planta por m² (W): 5.807n/m²
Zona: Zy = 0.45
Uso: U = 1.00
Suelo: Sz = 1.10
Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

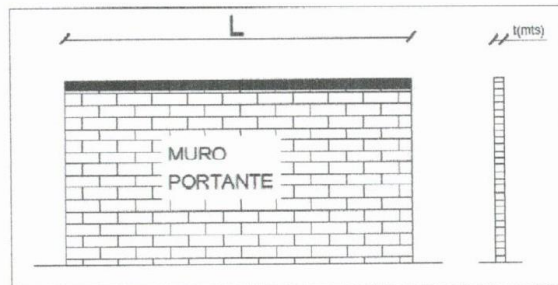
7. Configuración en elevación



• rea 1: 103.15m²
 • rea 2: 103.15m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.54 m
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.73
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.94
- β : 0.413
- γ : 2.27

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

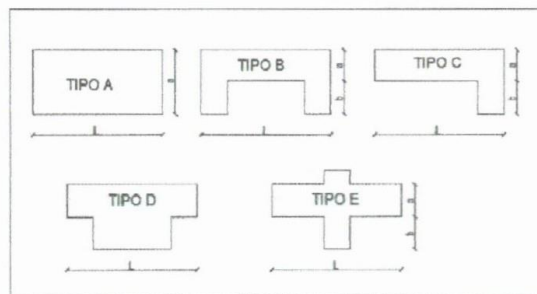
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.57
- β_2 : 0.00



N° de vivienda: 20 Fecha: 05/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Mahrahan Lincoln # 157

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

Ne, solo se contrato un maestro de obra.

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1996 - Término: 2008

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumple con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

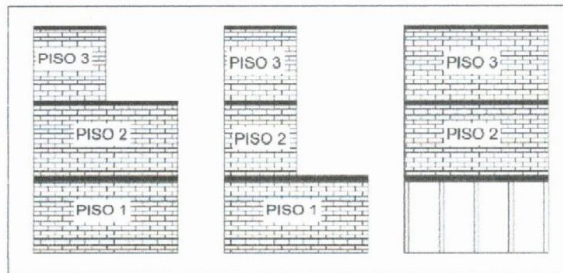
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 103.15 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.64
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V°m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 782.05 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 179.67 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 16.97 Tn/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. configuración en elevación



• rea 1: 130.87m²
 • rea 2: 130.87m²
 ± Δ A₁ / A₂ = 0.0%

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.53
- β : 0.413
- γ : 1.29

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

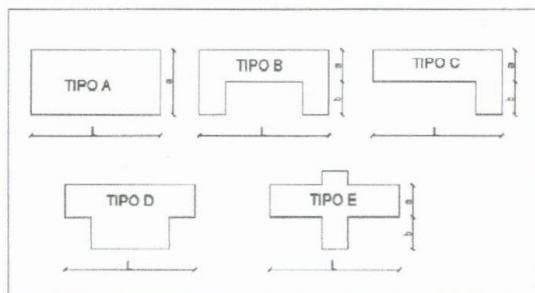
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 18
- Ancho (a): 9
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.50
- β_2 : 0.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA,
DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 19 Fecha: 05/06/21 N° de habitantes: 08

Dirección: Hualaham Lincoln # 153

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicie 1999 ; Termino : 2012

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

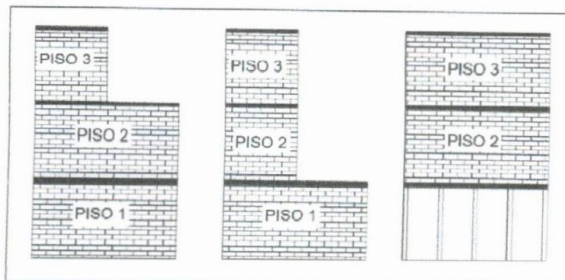
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 130.87 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.64
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 m/m² (D1ig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (ym): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 358.38 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 481.14 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 30.88 Tn/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

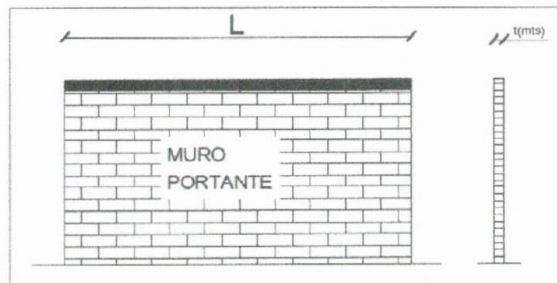
7. Configuración en elevación



• rea 1: $260.28m^2$
 • rea 2: $260.28m^2$
 $\frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$
 A

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.

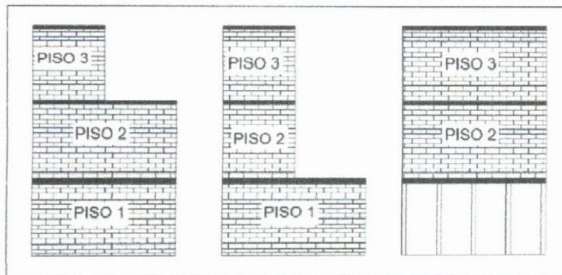


- Longitud (L): 3.4
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.15
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

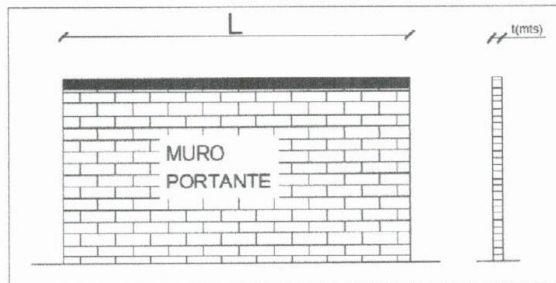
7. Configuración en elevación



• rea 1: 47.27 m²
 • rea 2: 47.27 m²
 • $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.2
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 24.61
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.53
- β : 0.413
- γ : 1.29

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

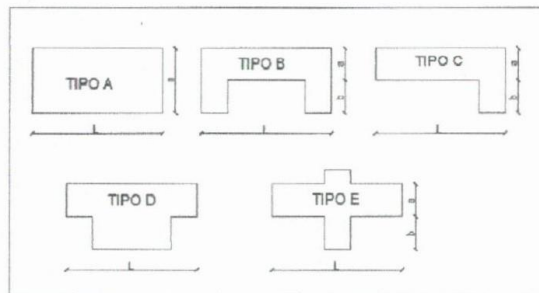
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14
- Ancho (a): 7
- Protuberancia (b): 0.0
- β_1 : 0.29
- β_2 : 0.00

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 18 Fecha: 05/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Martín Luther King 4 131

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra.

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2002 ; término: 2016

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

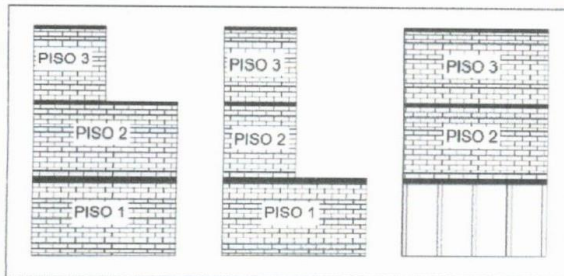
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 47.27 m^2
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65
- Peso de la losa por m^2 (Ps): 0.40 Tn/m^2 (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γ_m): 1.8 Tn/m^3
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 1.8 Tn/m^2
- Área de muro en "X" (A_{mx}): 66.25 m^2
- Área de muro en "Y" (A_{my}): 164.30 m^2
- Peso promedio de la planta por m^2 (W): 23.66 Tn/m^2
- Zona: $Z_4 = 0.45$
- Uso: $U = 1.00$
- Suelo: $S_3 = 1.10$
- Coeficiente de amplificación sísmica: $C = 2.5$



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

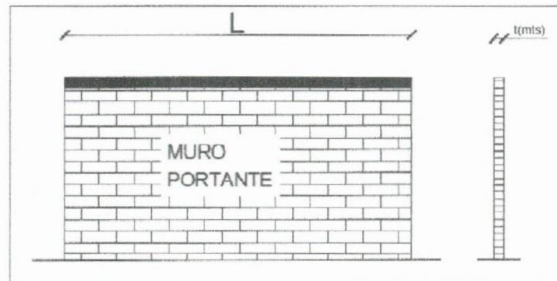
7. Configuración en elevación



• rea 1: 260.28 m²
 • rea 2: 260.28 m²
 $\frac{\sum A_i}{A_c} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.4
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.15
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 1.03
- β : 0.413
- γ : 2.63

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

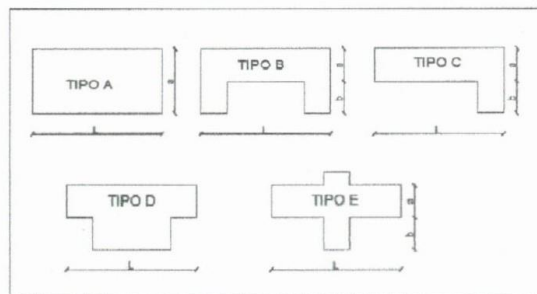
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 20
- Ancho (a): 14
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.7
- β_2 : 0.00



N° de vivienda: 17 Fecha: 05/06/21 N° de habitantes: 04

Dirección: Martin Luthn King # 341

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrato un maestro de obra.

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 2005 ; Termina: 2017

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

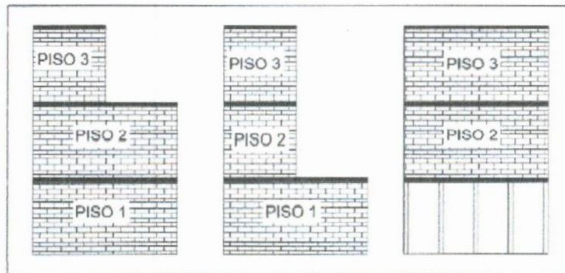
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 260.28 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.63
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Dcob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 207.24 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 134.39 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 6.61 Tn/m²
- Zona: Z4 = 0.41
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

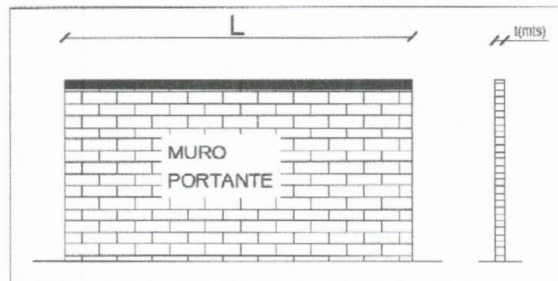
7. Configuración en elevación



• rea 1: 100.70m²
 • rea 2: 100.70m²
 • $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.6
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.72
- β : 0.413
- γ : 1.76

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

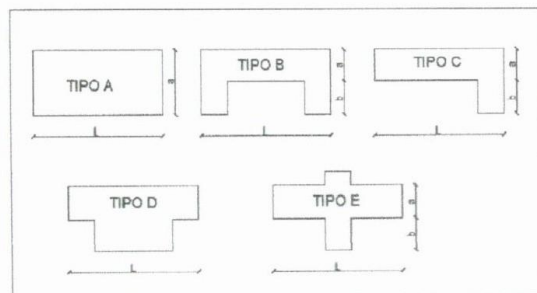
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 15
- Ancho (a): 7
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.49
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 16 Fecha: 04/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: Jhon F. Kennedy # 436

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrató maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicia: 2008; Termina: 2016

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

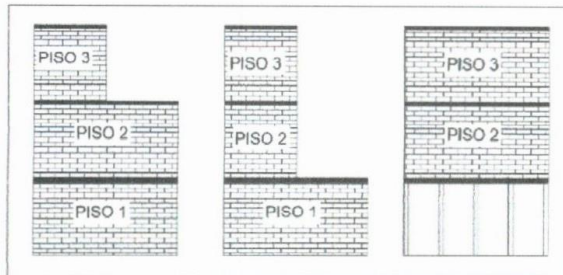
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 700,70 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alis + Acabado)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 13 Tn/m
- Área de muro en "x" (Amx): 135.42 m²
- Área de muro en "y" (Amy): 208.82 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 16.71 Tn/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

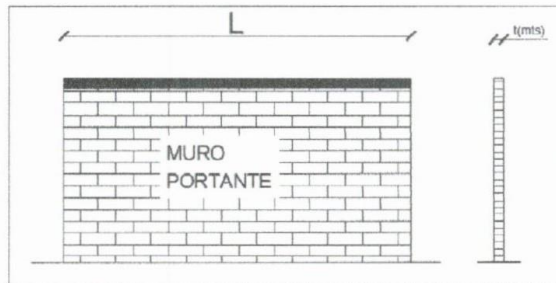
7. Configuración en elevación



• rea 1: 96.00 m^2
• rea 2: 96.00 m^2
 $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.45
 - Espesor (t): 0.13
 - L/t: 26.54
- A. Si $L/t \leq 15$
 - B. Si $15 < L/t \leq 18$
 - C. Si $18 < L/t \leq 25$
 - D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.73
- β : 0.413
- γ : 1.77

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

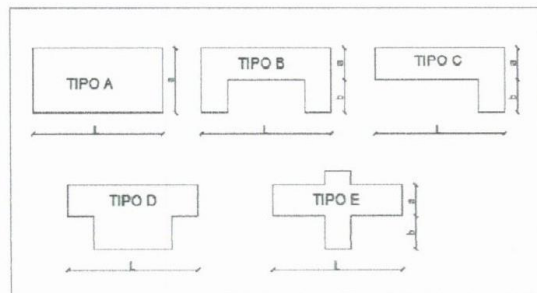
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 12
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.00
- β_2 : 0.00

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 15 Fecha: 04/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jhon F. Kennedy #387

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2011, Término: 2018

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

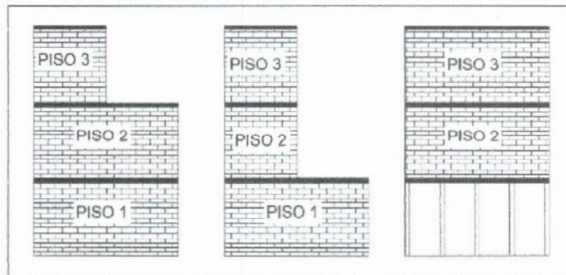
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 96.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.70 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 741.67 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 210.33 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 78.22
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 168.00 m²
 • rea 2: 168.00 m²
 ±ΔA₁ / A₂ = 0% /

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.20
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 24.62
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.18
- β : 0.413
- γ : 0.45

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

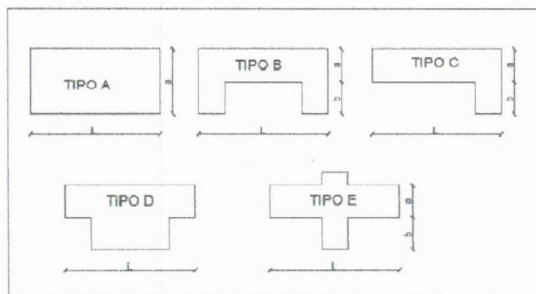
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 20
- Ancho (a): 14
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.70
- β_2 : 0.00

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 14 Fecha: 04/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: Jhon F. Kennedy #420

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2012, Termina: 2019

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

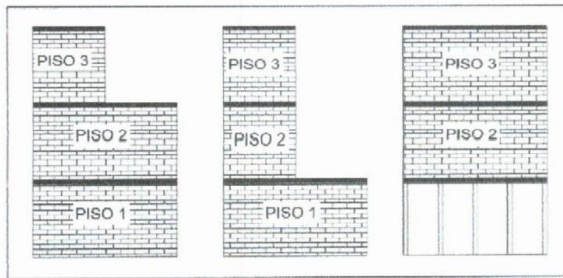
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 768.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.87 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 707.92 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 930.24 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W):
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 80.00 m²
• rea 2: 80.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.6
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.66
- β : 0.41
- γ : 1.61

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

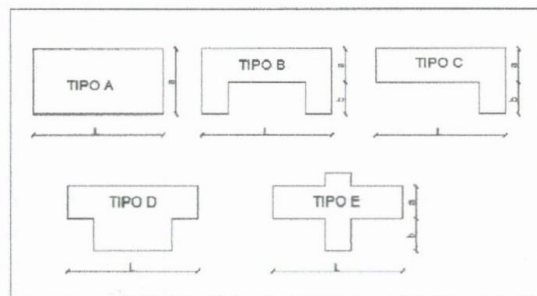
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 16
- Ancho (a): 7
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.44
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 13 Fecha: 04/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: John F. Kennedy H424

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato un maestro de obra.

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1992, Término: 2020

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

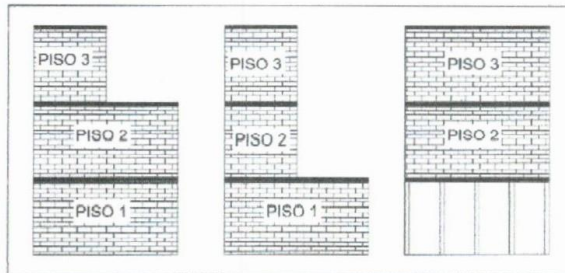
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 80.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 m/m² (Alig + Acabo)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.87 t/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 1.0 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 134.78 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 241.68 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 22.857 t/m²
- Zona: 24 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

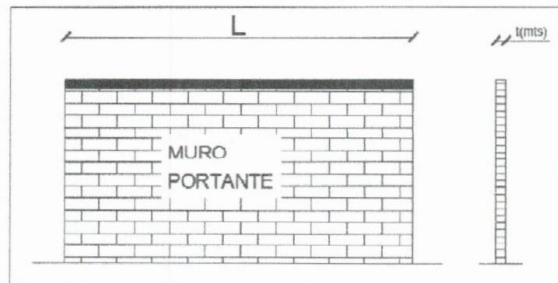
7. Configuración en elevación



• rea 1: 143.00 m²
 • rea 2: 143.00 m²
 • $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.5
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.92
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



• Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$

• α : 0.55

• β : 0.413

• γ : 1.32

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

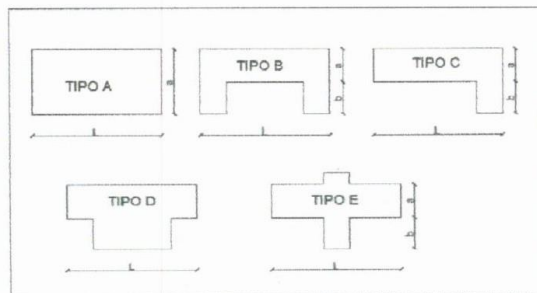
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
 D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
• Longitud (L): 20
• Ancho (a): 14
• Protuberancia (b): 200
• β_1 : 0.7
• β_2 : 0.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA,
DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 12 Fecha: 03/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: John F. Kennedy # 428

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO, solo se contrato un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1993, Término: 2015

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

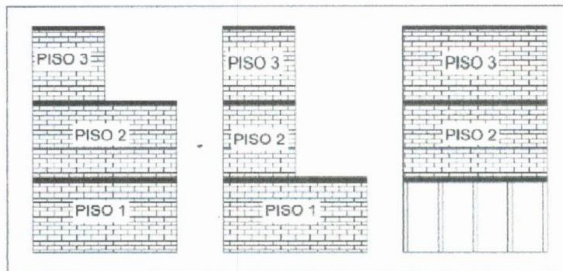
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 743.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.70
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 343.68 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 421.98 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 26.42 Tn/m²
- Zona: Z4 = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coefficiente de amplificación sísmica: c = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

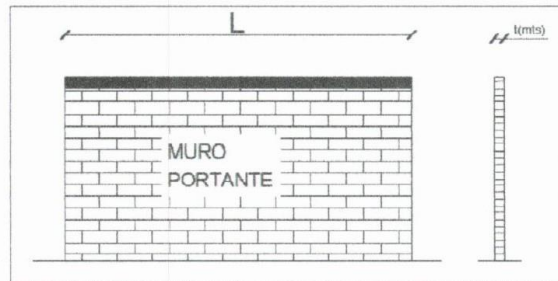
7. Configuración en elevación



• rea 1: 778.00 m²
• rea 2: 198.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_1} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60 m
 - Espesor (t): 0.13 m
 - L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
 - B. Si $15 < L/t \leq 18$
 - C. Si $18 < L/t \leq 25$
 - D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.57
- β : 0.413
- γ : 1.38

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

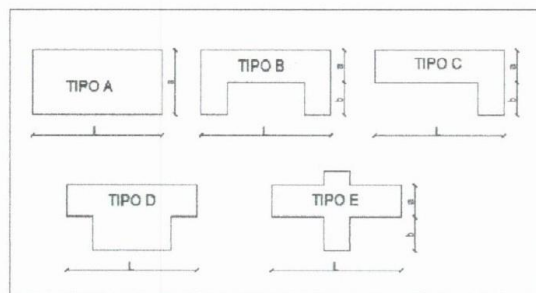
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 26
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.31
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 11 Fecha: 03/06/21 N° de habitantes: 08

Dirección: Jhon F. Kennedy #457

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Iniciao: 1996, Termina: 2010

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

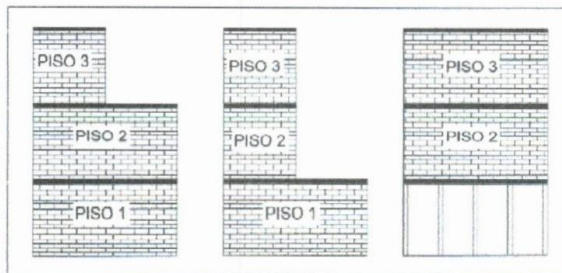
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 178.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.61 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acab)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 324.48 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 387.12 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 19.18 Tn/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 91.00 m²
• rea 2: 41.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.2
 - Espesor (t): 0.13
 - L/t: 24.61
- A. Si $L/t \leq 15$
 - B. Si $15 < L/t \leq 18$
 - C. Si $18 < L/t \leq 25$
 - D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 1.29
- β : 0.413
- γ : 3.12

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

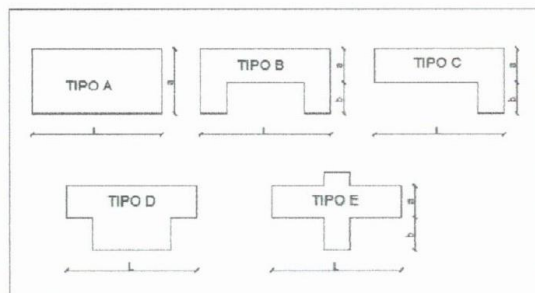
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 13
- Ancho (a): 7
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.54
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 10 Fecha: 03/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jhon F. Kennedy # 630

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrató un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 1996, Término: 2008

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

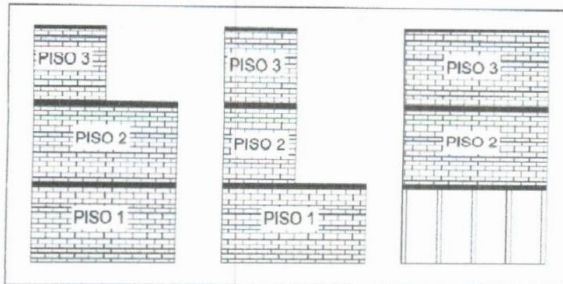
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 07
- Área de planta típica (Ap): 91.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.5 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 t/m² (Acabte D11g)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.87 t/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 1.87 t/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 53.40 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 704.25 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 8.20 Tm/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: U = 1
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 96.00 m²
• rea 2: 96.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.2 m
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 24.61
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.83
- β : 0.413
- γ : 2.01

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

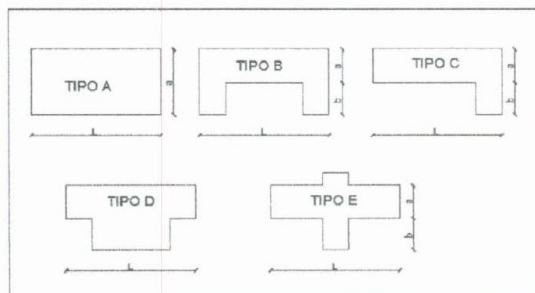
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14.00 m
- Ancho (a): 3.00 m
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.53
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 09 Fecha: 03/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jhon F. Kennedy #650

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contactó a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 2010, Término: 2017

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

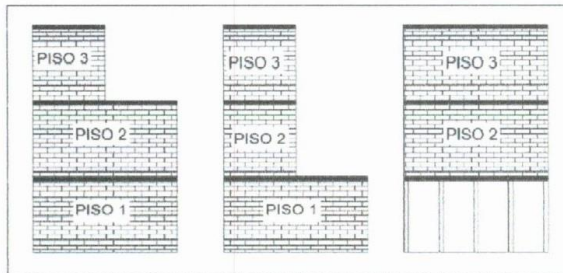
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 96.00m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.62m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40Tn/m² (Dlig + Acub)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 1.8Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 765.64m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 207.50m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 78.73Tn/m²
- Zona: Zu = 0.45
- Uso: U = 1
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: c = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

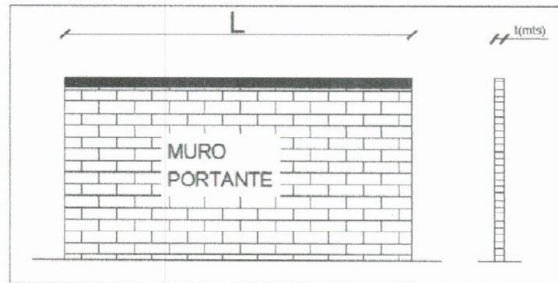
7. Configuración en elevación



• rea 1: 136.00 m²
 • rea 2: 136.00 m²
 $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.4 m
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.15
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.65
- β : 0.413
- γ : 1.59

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

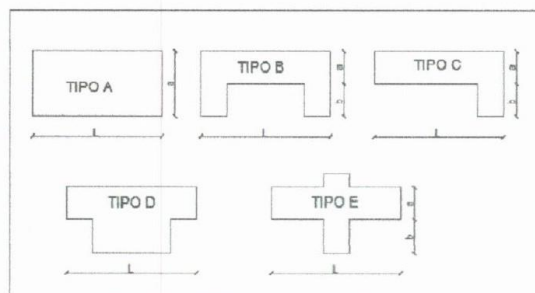
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 18
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.44
- β_2 : 0.00

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 08 Fecha: 02/06/21 N° de habitantes: 05
Dirección: Jhon F. Kennedy # 660

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2001, Termina: 2011

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

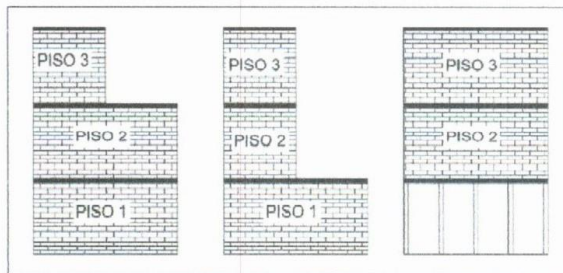
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 736.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (D1.9 + Acab)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 1.8 Tn/m
- Área de muro en "X" (Amx): 717.96 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 217.36 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 17.94 Tn/m²
- Zona: Z4 = 0.45
- Uso: V = 1
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

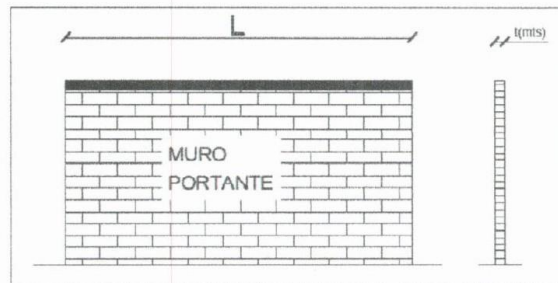
7. Configuración en elevación



• rea 1: 104.00m²
 • rea 2: 104.00m²
 $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.4
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.15
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R=3$
- α : 0.50
- β : 0.413
- γ : 7.21

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

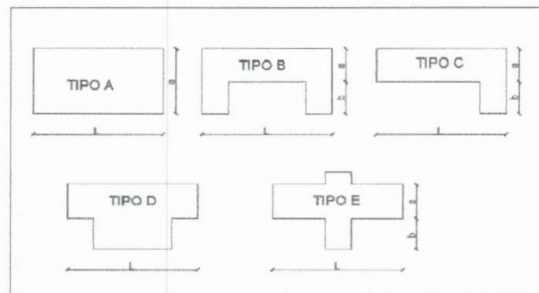
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 13
- Ancho (a): 8
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.615
- β_2 : 0.00



N° de vivienda: 07 Fecha: 02/06/21 N° de habitantes: 07

Dirección: Jhon F. Kennedy # 633

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 1999, Término: 2013

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

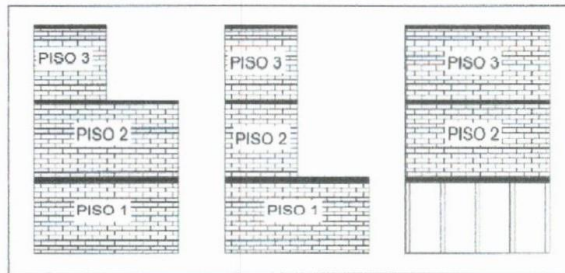
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 104.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.55 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 tm/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 tm/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 1.8 tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 152.06 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 438.57 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 26.47 tm/m²
- Zona: Z4 = 0.45
- Uso: U = 1
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: c = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 110.00 m²
 • rea 2: 110.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.50
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.92
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 0.32
- β : 0.413
- γ : 0.79

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

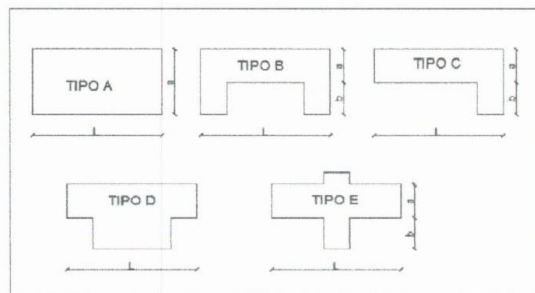
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 22.00m
- Ancho (a): 5.00m
- Protuberancia (b): 0.00
- β_1 : 0.23
- β_2 : 0.00

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 06 Fecha: 02/06/21 N° de habitantes: 05

Dirección: Jhon F Kennedy #545

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

No, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1998, Término: 2013

Datos Técnicos:**1. Organización del sistema resistente**

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

- N° pisos: 03
- Área de planta típica (Ap): 110.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acob)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 10 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 155.04 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 447.17 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 26.02 Tn/m²
- Zona: Z₁ = 0.45
- Uso: U = 1
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rígido/ Cubierta provista de arriostramiento en las vigas/ Cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A.
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A.
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A.

10. Elementos no estructurales

- A. Vivienda con elementos no estructurales bien confinados y aislados del sistema resistente.
- B. Vivienda con balcones, parapetos y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente.
- C. Vivienda con balcones y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.
- D. Vivienda que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elementos en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construido, que se pueda desplomar en caso de un evento sísmico. Estructura con balcones construidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente y en mal estado.

11. Estado de conservación

- A. Muros en buena condición, sin fisuras visibles.
- B. Muros que presentan fisuras pequeñas, menores a 2 milímetros.
- C. Muros con fisuras de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho. Estructura que no presenta fisuras, pero se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la albañilería.
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o, fisuras muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

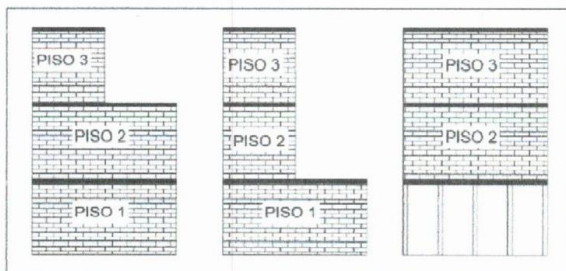
.....

.....



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 72.00 m²
 • rea 2: 72.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 2.40
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 26.15
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 7.62
- β : 0.413
- γ : 3.93

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

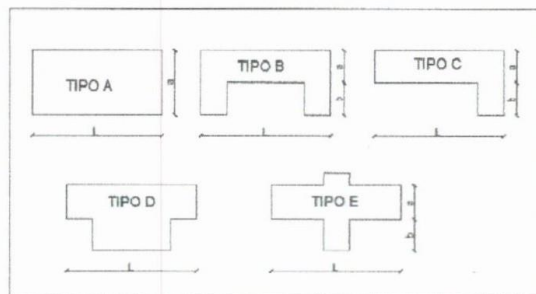
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 12
- Ancho (a): 6
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.50
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 05 Fecha: 02/06/21 N° de habitantes: 04

Dirección: Jhon F. Kennedy # 547

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
No, solo se contrato a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción
Inicio: 2008, Termina: 2017

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

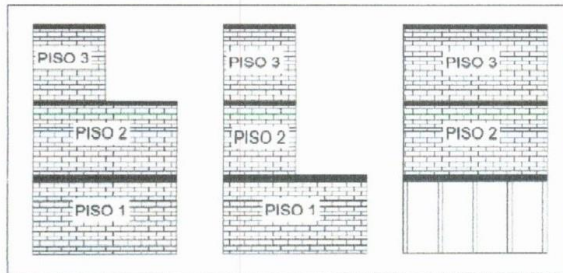
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 07
- Área de planta típica (Ap): 72.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.60
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acab)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V''m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 54.31 m²
- Área de muro en "Y" (Amx): 68.51 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 8.38 Tn/m²
- Zona: Z_y = 0.45
- Uso: U = 1
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

7. Configuración en elevación



• rea 1: 81.00m²
 • rea 2: 81.00m²
 • $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.55
- Espesor (t): 0.13
- L/t: 27.31
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $R = 3$
- α : 0.51
- β : 0.413
- γ : 7.23

- Ⓐ Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

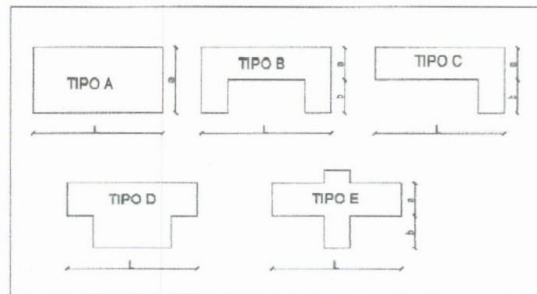
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- Ⓓ Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- Ⓐ Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 14
- Ancho (a): 7
- Protuberancia (b): 0
- β_1 : 0.50
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA
URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 04 Fecha: 01/06/21 N° de habitantes: 06

Dirección: Jhon F. Kennedy # 631

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO, solo se contrató a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 2002, término: 2015

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

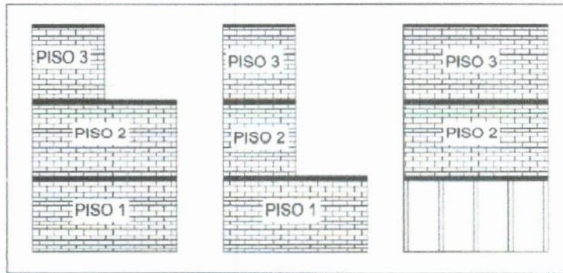
3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 31.00 m²
- Altura promedio de entepiso (h): 2.65 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.407 t/m² (Alig + Acab)
- Peso específico de la albañilería (γ_m): 1.87 t/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V^m): 18 Tn/m²
- Área de muro en "X" (A_{mX}): 59.63 m²
- Área de muro en "Y" (A_{mY}): 155.05 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 13.047 t/m²
- Zona: Z₄ = 0.45
- Uso: Vivienda U = 1.00
- Suelo: S₃ = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



- A. Vivienda con $\beta_1 \geq 0.8$ ó $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ ó $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

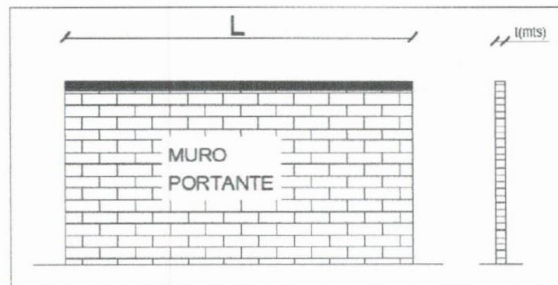
7. Configuración en elevación



• rea 1: 84.00 m²
 • rea 2: 84.00 m²
 $\pm \frac{\Delta A_1}{A_2} = 0\%$

- A. Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$; piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



- Longitud (L): 3.60 m
- Espesor (t): 0.13 m
- L/t: 27.69
- A. Si $L/t \leq 15$
- B. Si $15 < L/t \leq 18$
- C. Si $18 < L/t \leq 25$
- D. Si $25 < L/t$



- Coeficiente de reducción sísmica: $r = 3$
- α : 0.36
- β : 0.413
- γ : 0.88

- A. Vivienda con $\gamma \geq 1$
- B. Vivienda con $0.6 \leq \gamma < 1$
- C. Vivienda con $0.4 \leq \gamma < 0.6$
- D. Vivienda con $\gamma < 0.4$

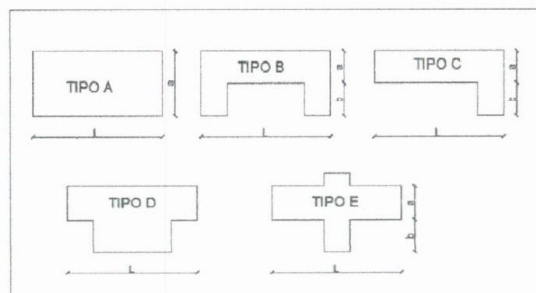
4. Posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente menor a 10%, o un suelo S_1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S_0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo S_1 o S_2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S_3

5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ La deformabilidad del diafragma es despreciable/ La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero que no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

6. Configuración en planta



- tipo: A
- Longitud (L): 17.00 m
- Ancho (a): 7.00 m
- Protuberancia (b): 0.00 m
- β_1 : 0.50
- β_2 : 0.00



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021.

N° de vivienda: 03 Fecha: 01/06/21 N° de habitantes: 04

Dirección: Jhon F. Kennedy # 589

¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

NO, solo se contrató a un maestro de obra

Fecha de inicio y término de la construcción

Inicio: 1993, Término: 2009

Datos Técnicos:

1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-070. Muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentado o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no CUMPLA con dos de los requisitos de la clase A
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema resistente con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área del muro/Presencia de verticalidad entre unidades de albañilería/Mortero de buena calidad con espesor 1 a 1.5 cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

3. Resistencia convencional

- N° pisos: 02
- Área de planta típica (Ap): 84.00 m²
- Altura promedio de entrepiso (h): 2.70 m
- Peso de la losa por m² (Ps): 0.40 Tn/m² (Alig + Acub)
- Peso específico de la albañilería (γm): 1.8 Tn/m³
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 18 Tm/m²
- Área de muro en "X" (Amx): 66.02 m²
- Área de muro en "Y" (Amy): 751.20 m²
- Peso promedio de la planta por m² (W): 12.97 M² Tn/m²
- Zona: Zu = 0.45
- Uso: Mوندو U = 1.00
- Suelo: S3 = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C = 2.5



9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rígido/ Cubierta provista de arriostramiento en las vigas/ Cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A.
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A.
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A.

10. Elementos no estructurales

- A. Vivienda con elementos no estructurales bien confinados y aislados del sistema resistente.
- B. Vivienda con balcones, parapetos y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente.
- C. Vivienda con balcones y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.
- D. Vivienda que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elementos en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construido, que se pueda desplomar en caso de un evento sísmico. Estructura con balcones construidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente y en mal estado.

11. Estado de conservación

- A. Muros en buena condición, sin fisuras visibles.
- B. Muros que presentan fisuras pequeñas, menores a 2 milímetros.
- C. Muros con fisuras de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho. Estructura que no presenta fisuras, pero se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la albañilería.
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o, fisuras muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

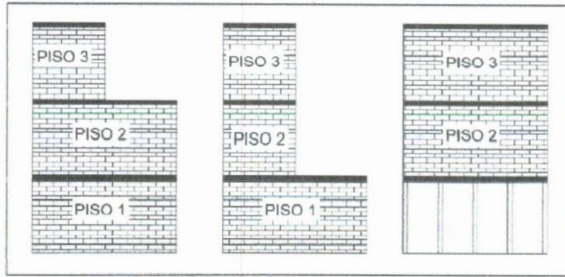
.....

.....

.....

D. Vivienda con $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$

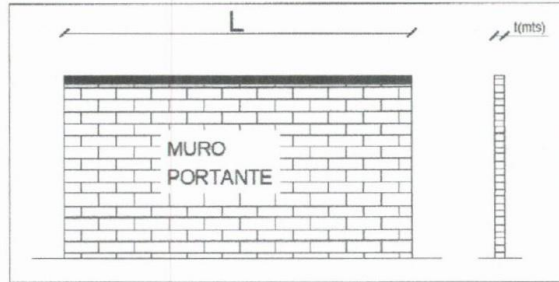
7. Configuración en elevación



• rea 1: 100.00 m^2
 • rea 2: 100.00 m^2
 • $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} = 0\%$

- (A.) Vivienda con: $\pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 10\%$
 B. Vivienda con: $10\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 20\%$
 C. Vivienda con: $20\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2} \leq 50\%$; discontinuidad en los sistemas resistentes.
 D. Vivienda con: $50\% < \pm \Delta \frac{A_1}{A_2}$ piso blando.

8. Distancia máxima entre muros o columnas.



• Longitud (L): 3.60 m
 • Espesor (t): 0.13 m
 • L/t: 27.69

A. Si $L/t \leq 15$



C. Si $18 < L/t \leq 25$

(D) Si $25 < L/t$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CERNA RONDON LUIS ANIBAL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCOSTRUIDAS, EN LA URBANIZACIÓN LA PERLA, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2021", cuyos autores son SALAZAR CUBAS MARVIN OMARK, ALTAMIRANO RUBIO LEIDER BRESIN, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 29 de Octubre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CERNA RONDON LUIS ANIBAL DNI: 18200275 ORCID 0000-0001-7643-7848	Firmado digitalmente por: JVILLARQ el 13-10-2021 17:39:15

Código documento Trilce: TRI - 0154420