

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

**“ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA
EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
MEDIANTE EL MÉTODO AIS EN EL SECTOR EL
TRIUNFO, CAJAMARCA”**

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Civil

Forma: Artículo científico

Autores:

Mary Judith Ayay Teran

Rosa Yesenia Chapoñan Bereche

Asesor:

Mg. Henry Josué Villanueva Bazán

Código ORCID 0000-0001-8814-6079

Cajamarca - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	JVAN JOVANOVIC AGUIRRE
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	DAVID ELOY ORDOÑEZ BRINGAS
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	HENRRY JOSUE VILLANUEVA BAZAN
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD



Página 2 de 52 - Descripción general de integridad

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales



- 12%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	11
1.3. Objetivo	11
1.4. Hipótesis	11
1.5. Antecedentes	11
1.6. Definiciones teóricas	15
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
2.1. Tipo de investigación	23
2.1.1. Enfoque de investigación	23
2.1.2. Diseño de investigación	23
2.1.3. Tipo de estudio	23
2.2. Población y muestra	23
2.2.1. Población	23
2.2.2. Muestra	24
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	26
3.1. Resultados según la encuesta general aplicada a cada vivienda	26
3.2. Diagnóstico de los seis aspectos de vulnerabilidad sísmica	27
3.3. Evaluación de las viviendas mediante un análisis sísmico	32
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	36
4.1. Discusión	36
4.2. Conclusiones	41
4.3. Limitaciones	42
4.4. Recomendaciones	42
REFERENCIAS	44

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Tipo y disposición de las unidades de mampostería</i>	15
<i>Tabla 2: Tipo y disposición de las unidades de mampostería</i>	16
<i>Tabla 3: Calidad de los materiales</i>	16
<i>Tabla 4: Muros confinados y reforzados</i>	17
<i>Tabla 5: Detalles de columnas y vigas de confinamiento</i>	17
<i>Tabla 6: Viga de amarre o corona</i>	18
<i>Tabla 7: Característica de las aberturas</i>	18
<i>Tabla 8: Parámetro de la vulnerabilidad sísmica, entrepiso</i>	19
<i>Tabla 9: Parámetro de la vulnerabilidad sísmica, Amarre de cubiertas</i>	19
<i>Tabla 10: Parámetro de la vulnerabilidad sísmica, Cimentación</i>	20
<i>Tabla 11: Parámetro de la vulnerabilidad sísmica, suelos</i>	20
<i>Tabla 12: Parámetro de la vulnerabilidad sísmica, entorno</i>	21
<i>Tabla 13: Cálculo del tamaño de muestra</i>	24
<i>Tabla 14: Diagnóstico de la vulnerabilidad – Aspectos geométricos</i>	27
<i>Tabla 15: Diagnóstico de la vulnerabilidad – Aspectos Constructivos</i>	28
<i>Tabla 16: Diagnóstico de la vulnerabilidad – Aspectos Estructurales</i>	29
<i>Tabla 17: Resumen de los resultados aplicando el método AIS</i>	31
<i>Tabla 18: Muros en el eje X</i>	33
<i>Tabla 19: Muros en el eje Y</i>	33
<i>Tabla 20: Parámetros sísmicos de la vivienda N°7</i>	34
<i>Tabla 21: Datos de análisis sísmico en el eje X</i>	34
<i>Tabla 22: Límites máximos en el eje x</i>	34
<i>Tabla 23: Datos de análisis sísmico en el eje Y</i>	35
<i>Tabla 24: Límites máximos de distorsión en el eje y</i>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Mapa de zonificación sísmica del Perú - Norma E.030.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2: Tabla de límites de distorsión del entrepiso.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 3: Lugar de estudio, sector El Triunfo</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4: Distribución porcentual de la antigüedad de las viviendas.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5: Distribución porcentual de los aspectos geométricos.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 6: Distribución porcentual de los aspectos constructivos.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 7: Distribución porcentual de los aspectos estructurales</i>	<i>30</i>
<i>Figura 8: Porcentajes totales de la vulnerabilidad sísmica.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9: Modelamiento de la vivienda</i>	<i>33</i>

RESUMEN

Este estudio se enfoca en el análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, mediante el método AIS en el sector El Triunfo, Cajamarca, analizando los aspectos geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, entorno y suelo. La metodología contempló un enfoque cualitativo de estudio descriptivo y un diseño no experimental, las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la observación directa y el trabajo de campo, aplicándose como instrumento la ficha del método AIS.

Los resultados de la investigación se realizaron utilizando el software ETABS en donde se verificó que no cumplen a cabalidad con la norma E.030 y la E.070 y el programa Microsoft Excel en el cual se comprobó que la cantidad de muros en dos direcciones, la calidad de juntas de pega en mortero, las paredes confinadas y reforzadas y el entrepiso son los aspectos más críticos de las 36 viviendas evaluadas. Por ello se llegó a la conclusión, que un 80% representa un nivel de vulnerabilidad media con un grado que oscila entre 47.78% y 66.11% y un 20% presenta una vulnerabilidad alta con un grado que supera el 73.43%, lo que representa un riesgo considerable ante la probabilidad de colapso durante un sismo.

Palabras Claves: Vulnerabilidad sísmica, viviendas, albañilería confinada, método AIS.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

- [1] Delgado, J, Perez, R, & Torres, M (2021). Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en Construcciones Informales. *Revista de Ingeniería Civil*, 27(3),45-62
- [2] Martínez, L., Gómez, P., & Sánchez, F. (2020). Análisis estructural de edificaciones de albañilería confinada. *Journal of Structural Engineering*, 46(2), 123-135. ONU. (2021). Estado de la preparación ante desastres sísmicos. Naciones Unidas.
- [3] Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. (AIS) (2001).
https://www.pseau.org/outils/ouvrages/ais_mamposteria_fraccionado_es.pdf
- [4] Paz, A. J. (2020). Grado de vulnerabilidad sísmica según características constructivas de viviendas de albañilería confinada, bajo enfoque de la metodología AIS, AA.HH El Progreso - Carabayllo, Lima 2019 [Tesis de licenciatura]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/24357>
- [5] Torres Valdez, R. A. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas con el método AIS en el Jirón Progreso, Coishco, Santa, Ancash, 2021 [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Nacional del Santa. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97124>
- [6] Vásquez Serrato, V., & Anturi Almario, C. A. (2024). Evaluación de la vulnerabilidad estructural de viviendas informales: caso de estudio barrio Mirador de Corinto Soacha. Bogotá, D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/3087>
- [7] Chávez, K. E., y Huancapaza, J. E. (2024). Análisis de vulnerabilidad sísmica aplicando el Método de Índice de Vulnerabilidad FEMA P-154 y Método AIS en viviendas del sector 5 del AA. HH Defensores de la Patria, Ventanilla, Callao, 2023 [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio UTP. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/9031>
- [8] Briceño Ruiz, L. A., & Vásquez Hurtado, E. (2022). Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones unifamiliares de la Urbanización Monserrate-Trujillo mediante el método AIS [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/9686>
- [9] Torres Valdez, R. A. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas con el método AIS en el Jirón Progreso, Coishco, Santa, Ancash, 2021

- [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Nacional del Santa. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97124>
- [10] *Capítulo 2 Vulnerabilidad y daño sísmicos*. (2001). Repositorio Institucional. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6230/03CAPITULO2.pdf>
- [11] Reglamento Nacional de Edificaciones, S (2019). NORMA E.070 ALBAÑILERÍA <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>
- [12] Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2016). Modifican la norma técnica e.030 diseño sismorresistente del reglamento nacional de edificaciones Resolución ministerial n°355-2018-vivienda https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/2018_E030_RM-355-2018-VIVIENDA_Peruano.pdf
- [13] Ramírez, A., Mendoza, C., & López, S. (2022). Normas sismorresistentes en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Ingeniería*, 30(1), 14-29.
- [14] Barbat, A. H., Pujades, L. G., & Lantada, N. (2021). Seismic vulnerability assessment of buildings and risk evaluation. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 50(4), 823-839.
- [15] Carlos V, Escudero S. & Liliana A, Cortez S. (2018). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Editorial UTMACH <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodosCualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>
- [16] Graciela, Tiburcio P. y otros (2020) Manual para la elaboración y presentación de Anteproyectos, Proyectos de Investigación y Tesis Edition: 1 https://www.researchgate.net/publication/349105956_Manual_para_la_elaboracion_y_presentacion_de_Anteproyectos_Proyectos_de_Investigacion_y_Tesis
- [17] Sousa, L., Castro, J. M., & Costa, A. (2023). Seismic vulnerability and resilience of confined masonry buildings. *Engineering Structures*, 252, 114672. <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/272>
- [18] Jhonatan, S. o. E. (2024). Análisis comparativo entre encamisado y uso de fibras de carbono CFRP en columnas de concreto armado para reforzamiento estructural de viviendas en zonas de alta sismicidad en Lima. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio UTP. <http://hdl.handle.net/10757/674752>