

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



**“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas
autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – 2025”**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Leiva Benavides, Fanny Yakeli

Leiva Benavides, Sonia Smith

Asesor:

Pitman Meléndez, Wilfredo Felipe

Código ORCID: 0000-0002-2748-2842

Cajamarca - Perú

2025

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVES	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TITULO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA	12
III. RESULTADOS.....	15
IV. ANALISIS Y DISCUSION	26
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES.....	32
VII. AGRADECIMIENTOS	33
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	34
IX. ANEXOS Y APENDICES	38

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Conceptuación y operacionalización de variables	10
Tabla N°02: Resultados de laboratorio – Propiedades físicas y mecánicas del terreno	15
Tabla N°03: Resultados de laboratorio – Capacidad de carga del concreto	15
Tabla N°04: Evaluación de los aspectos geométricos – Método AIS	16
Tabla N°05: Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos geométricos – Método AIS.....	16
Tabla N°06: Evaluación de los aspectos constructivos – Método AIS.....	17
Tabla N°07: Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos constructivos – Método AIS.....	18
Tabla N°08: Evaluación de los aspectos estructurales – Método AIS.....	19
Tabla N°09: Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos estructurales – Método AIS	19
Tabla N°10: Evaluación de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS.....	20
Tabla N°11: Porcentaje de vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS	21
Tabla N°12: Evaluación de las derivas de entrepiso de las viviendas a través de Etabs	22
Tabla N°13: Control de las derivas de entrepiso de las viviendas	22
Tabla N°14: Cuantificación y determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS.....	24
Tabla N°15: Porcentaje de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS.....	24

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Placas tectónicas	5
Figura N°02: Tipos de fallas	6
Figura N°03: Tipos de ondas sísmicas.....	7
Figura N°04: Nivel de vulnerabilidad de los aspectos geométricos – Método AIS	17
Figura N°05: Nivel de vulnerabilidad de los aspectos constructivos – Método AIS	18
Figura N°06: Nivel de vulnerabilidad de los aspectos estructurales – Método AIS.....	20
Figura N°07: Nivel de vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS	21
Figura N°08: Control de las derivas de entrepiso de las viviendas a través de Etabs.....	23
Figura N°09: Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS	25

PALABRAS CLAVES

Tema	Vulnerabilidad sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic	Seismic vulnerability
Specialty	Structures

LINEA DE INVESTIGACION

Línea de investigación	Estructuras
Área	Ingeniería Civil
OCDE Sub - Área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca - 2025**" del (a) estudiante: **LEIVA BENAVIDES SONIA SMITH**, identificado(a) con Código N° **2818100031**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de julio de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca - 2025**" del (a) estudiante: **LEIVA BENAVIDES FANNY YAKELI**, identificado(a) con Código N° **2818100029**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de julio de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

TITULO

“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5
Esquinas, Bambamarca – 2025”

RESUMEN

Este trabajo de investigación titulado: **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – 2025”**, tuvo como propósito evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en la zona mencionada.

La metodología se basó en una investigación tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental y enfoque cuantitativo, en el que se analizó cada vivienda usando el método de la AIS y ejecutando modelamientos e idealización sísmica con el software “Etabs”.

Los resultados fueron analizados de forma estadística, a través de tablas y gráficos por medio de hojas de cálculo elaboradas con el programa “MS Excel”, donde se concluyó que las viviendas tienen un nivel predominante de vulnerabilidad alta del 69.23%.

ABSTRACT

This research work entitled: “**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – 2025**”, aimed to evaluate the level of seismic vulnerability of homes located in the aforementioned area.

The methodology was based on basic research, descriptive level, non-experimental design and quantitative approach, in which each dwelling was analyzed using the AIS method and executing seismic modeling and idealization with the "Etabs" software.

The results were analyzed statistically, using tables and graphs using spreadsheets prepared using MS Excel, and it was concluded that the homes had a predominant level of high vulnerability of 69.23%.

I. INTRODUCCION

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se tomaron en cuenta los siguientes informes previos (antecedentes):

Desde la perspectiva internacional:

Cabascango, E. (2021) hizo una investigación en el Barrio de Churoloma del Sector Tumbaco – Quito, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de FEMA P-154, en donde los resultados describen que el 100% de la muestra es altamente vulnerable.

Lema, E. (2021) hizo una investigación en el Barrio Paraíso de Bellavista de Calderón – Quito, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue tanto de observación como de análisis lineal, en donde los resultados describen que el 100% de la muestra son altamente vulnerables.

Rivera, Y. & Toro, M. (2021) hicieron una investigación en Suba Barrio Rincón – Bogotá, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de FEMA P-154, en donde los resultados describen que el 100% de la muestra es moderadamente vulnerable.

Chalco, M. (2022) hizo una investigación en el Barrio de La Floresta – Quito, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de FEMA P-154, en donde los resultados describen que el 100% de la muestra es altamente vulnerable.

De Mora, M., Pazmiño, C. & Vallejo, M. (2022) hicieron una investigación en el Cantón de San Miguel – Ecuador, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad de 4 colegios, cuya metodología aplicada fue la de FEMA P-154, en donde los resultados describen que el 50% de la muestra (la U.E. 24 de mayo y la U.E. 10 de enero) son levemente vulnerables, y el 50% restante (la U.E. Ángel Polibio Chaves y la U.E.F. San Miguel) son moderadamente vulnerables.

Fino, P. & Parrado, C. (2023) hicieron una investigación en la Comuna 5, de Villavicencio – Meta, que tuvo como objetivo estimar la vulnerabilidad sísmica de los edificios tanto de concreto reforzado como de mampostería, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que para los edificios de concreto reforzado el 71.54% son de

vulnerabilidad baja – media, el 11.11% de vulnerabilidad media, el 13.96% de vulnerabilidad alta, y el 3.39% de vulnerabilidad muy alta, mientras que para los edificios de mampostería el 77.35% son de vulnerabilidad baja – media, el 8.84% de vulnerabilidad media, el 11.11% de vulnerabilidad alta, y el 2.70% de vulnerabilidad muy alta.

Villavicencio, R. (2023) hizo una investigación en el Barrio de Dávalos, de la Parroquia Velazco, Cantón Riobamba – Ecuador, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras construidas en dicha localidad, cuya metodología empleada fue en base a formatos adaptados a la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC), en donde los resultados describen que el 100% de la muestra es altamente vulnerable.

Desde la perspectiva nacional:

Castro, E. (2020) hizo una investigación en el P.J. San Juan – Chimbote, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la AIS, en donde los resultados describen que el 20% de la muestra es levemente vulnerable, el 76.67% es moderadamente vulnerable y el 3.33% es altamente vulnerable.

Cochachín, B. (2021) hizo una investigación en la Av. Los Olivos – Huaraz, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología empleada fue la de Mosqueira & Tarque, en donde los resultados describen que el 5% de la muestra es levemente vulnerable, el 10% es moderadamente vulnerable y el 85% es altamente vulnerable.

Collazos, R. & Palacios, C. (2021) hicieron una investigación en el Barrio Nicrupampa – Huaraz, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que el 5.32% de la muestra es levemente vulnerable, el 84.62% es moderadamente vulnerable y el 10.06% es altamente vulnerable.

Reyes, K. & Silva, A. (2021) hicieron una investigación en la Urb. Casuarinas (Etapa II) – Nuevo Chimbote, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la AIS, en donde los resultados describen que el 13% de la muestra es levemente vulnerable, el 80% es moderadamente vulnerable y el 7% es altamente vulnerable.

Saavedra, L. (2021) hizo una investigación en el AA.HH. Buenos Aires (Etapas I y II), Sullana – Piura, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que, de una muestra de 16 viviendas en ambas etapas, 2 son levemente vulnerables, 9 de vulnerabilidad baja – media, y 5 de vulnerabilidad media – alta, respecto a la etapa I, mientras que en la etapa II, los resultados describen que 1 vivienda es levemente vulnerable, 7 son de vulnerabilidad baja – media, 7 son de vulnerabilidad media – alta, y 1 es altamente vulnerable.

Boyascky, M. (2022) hizo una investigación en el P.J. El Porvenir (Zona B) – Chimbote, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la AIS, en donde los resultados describen que el 27.27% de la muestra es levemente vulnerable y el 72.73% es moderadamente vulnerable.

Mestanza, F. & Nole, C. (2022) hicieron una investigación en el AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la AIS, en donde los resultados describen que, de una muestra de 25 viviendas, 12 son moderadamente vulnerables y 13 son altamente vulnerables.

Desde la perspectiva local:

Ramos, R. (2020) hizo una investigación en el Sector Pueblo Libre, Jaén – Cajamarca, que tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que el 67.16% de la muestra es levemente vulnerable, el 31.34% es moderadamente vulnerable y el 1.49% es altamente vulnerable.

Carrasco, N. (2021) hizo una investigación en el Barrio San Pedro – Cajamarca, que tuvo como objetivo identificar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la AIS, en donde los resultados describen que el 16.67% de la muestra es levemente vulnerable, el 58.33% es moderadamente vulnerable y el 25% es altamente vulnerable.

Hurtado, R. & Tantarico, E. (2021) hicieron una investigación en el AA.HH. 10 de marzo, Fila Alta – Jaén – Cajamarca, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las

viviendas, tanto de adobe como de albañilería en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que para las viviendas de adobe el 40% son moderadamente vulnerables y el 60% es altamente vulnerable, y para las viviendas de albañilería el 43.59% es levemente vulnerable, el 38.46% es moderadamente vulnerable y el 17.95% es altamente vulnerable.

Álvarez, J. & Velásquez, D. (2022) hicieron una investigación en Coipa, San Ignacio – Cajamarca, que tuvo como objetivo analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en dicha localidad, cuya metodología aplicada fue la de Benedetti & Petrini, en donde los resultados describen que el 40% de la muestra es moderadamente vulnerable y el 60% es altamente vulnerable.

Ruíz, F. (2022) hizo una investigación en el C.P. Puyllucana, Baños del Inca – Cajamarca, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en dicha localidad, cuya metodología empleada fue la de Mosqueira & Tarque, en donde los resultados describen que el 23% de la muestra es levemente vulnerable y el 77% es altamente vulnerable.

Silva, K. (2022) hizo una investigación en el sector 12 de Cajamarca, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en dicha localidad, cuya metodología empleada fue la de Mosqueira & Tarque, en donde los resultados describen que el 14% de la muestra es levemente vulnerable, el 72% es moderadamente vulnerable y el 14% es altamente vulnerable.

Domador, O. & Peralta, T. (2024) hicieron una investigación en 3 zonas de la Urb. Santa Mónica, Chota – Cajamarca, que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de dicha localidad, cuya metodología aplicada fue mixta, es decir, mediante el método AIS y según la RNE, en donde los resultados describen que para la zona I, al aplicar el método AIS la muestra tiene un 25% de vulnerabilidad moderada y el 75% es altamente vulnerable, y al aplicar el método de la RNE el 16.7% tiene vulnerabilidad moderada y el 83.3% es altamente vulnerable. En la zona II, al aplicar el método AIS la muestra tiene un 33.3% de vulnerabilidad moderada y el 66.7% es altamente vulnerable, y al aplicar el método de la RNE el 100% es altamente vulnerable. Por último, en la zona III, al aplicar el método AIS la muestra tiene un 8.3% de vulnerabilidad leve, el 41.7% es moderadamente vulnerable y el 50% es altamente vulnerable, y al aplicar el método de la RNE, el 50% es moderadamente vulnerable y el 50% es altamente vulnerable.

Del mismo modo, se tomaron en cuenta los siguientes conceptos (fundamentación científica):

SISMO: es un fenómeno que consiste en la descarga repentina de energía mecánica producida por el desplazamiento de grandes masas rocosas en lo profundo de la Tierra, particularmente en la zona de contacto entre la corteza y el manto superior. Dicha energía se transmite en forma de ondas vibratorias a través de las distintas capas terrestres. (INDECI, 2010, p.17)

TECTONICA DE PLACAS: conocida como una teoría, la cual describe que la corteza terrestre está compuesta por placas que se desplazan lentamente, lo que provoca tensión y deformación en el terreno. Existen aproximadamente 17 placas significativas, de las cuales 6 se consideran primordiales. (Herráiz, M., 1997, p.4)

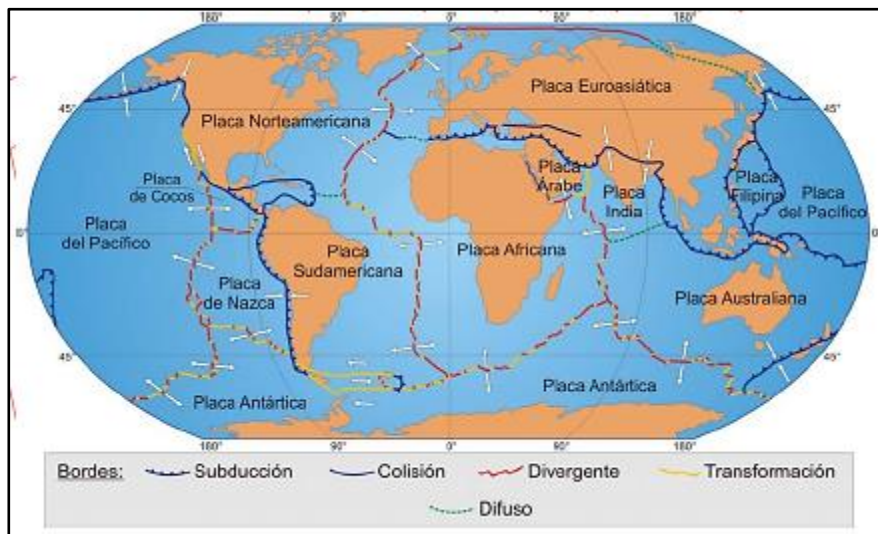


Figura 1. Placas tectónicas

CAUSAS DE LOS SISMOS: considerando el concepto del sismo y la teoría de la tectónica de placas, Perú está ubicado en la zona de interacción entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana. Esta ubicación ha dado lugar a la formación de la Cordillera de Los Andes, fallas geológicas y un alto nivel de actividad sísmica y volcánica debido al movimiento de estas placas (Nazca y Sudamericana). (CENEPRED, 2017, p.16)

FALLAS GEOLOGICAS: de acuerdo con Vidal, F. (1994, p.22-24): por lo general, son áreas de fractura que han provocado desplazamientos a lo largo del plano de falla. Estas se clasifican en:

- **FALLA POR TENSION (NORMAL):** el bloque superior se mueve hacia abajo en relación con el plano de falla.
- **FALLA POR COMPRESION (INVERSA):** el bloque superior se mueve hacia arriba en relación con el plano de falla.
- **FALLA HORIZONTAL (DESGARRE):** los bloques se deslizan lateralmente en la misma dirección que el plano de falla.

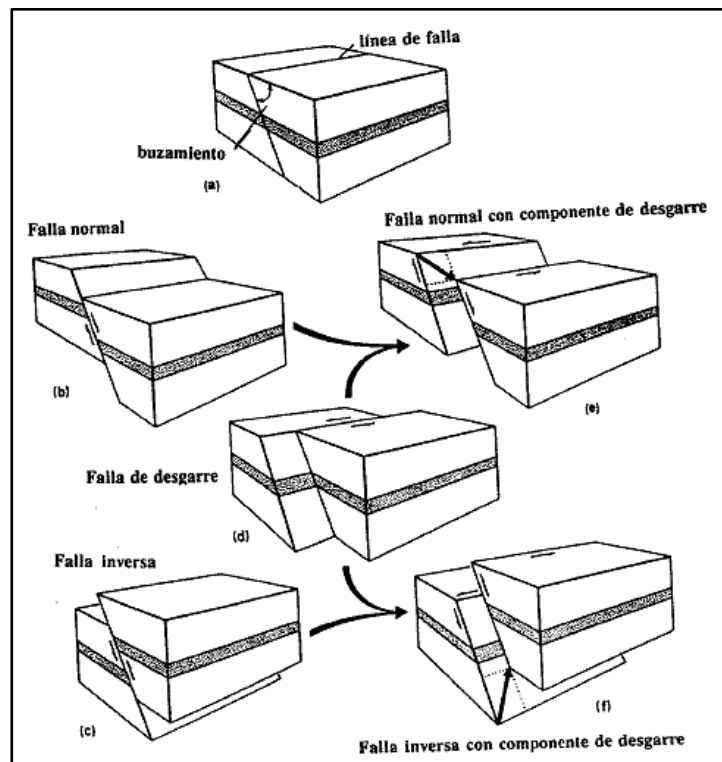


Figura 2. Tipos de fallas

ONDAS SISMICAS: de acuerdo con Muñoz, A. (2002, p.16): durante un sismo, la energía mecánica liberada se propaga desde el epicentro en forma de ondas que atraviesan las rocas y llegan a la superficie. Estas ondas se clasifican en:

- **ONDAS DE CUERPO:**

- ✓ **ONDAS P (PRIMARIAS):** se desplazan en la misma dirección que se propagan, causando compresión y expansión del material, y pueden viajar a través de sólidos y líquidos.
- ✓ **ONDAS S (SECUNDARIAS):** se desplazan perpendicularmente a la dirección de propagación y solo viajan a través de sólidos.

- **ONDAS DE SUPERFICIE:**

- ✓ **ONDAS L (LOVE):** oscilan horizontalmente en el suelo, perpendicularmente a la dirección de propagación.
- ✓ **ONDAS R (RAYLEIGH):** oscilan verticalmente en el suelo, describiendo una trayectoria elíptica.

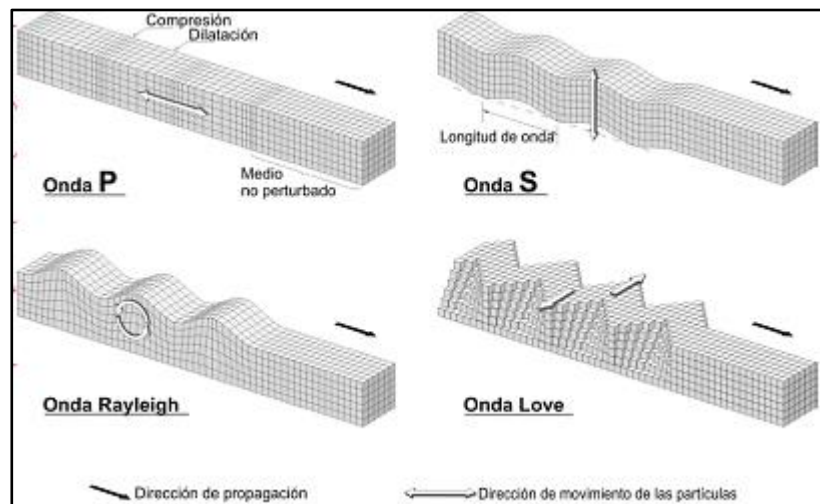


Figura 3. Tipos de ondas sísmicas

MAGNITUD SISMICA: de acuerdo con Dowrick, D. (1990): “es una forma de medir el tamaño del sismo, sin importar dónde se perciba. Esto se determina a partir de los registros sísmicos y se describe mediante la Escala de Richter” (p.19).

INTENSIDAD SISMICA: de acuerdo con Sellés, J. (2005): “es una forma de medir los efectos del sismo en un lugar determinado, reflejando el impacto real que tuvo en esa zona. Se utiliza la Escala de Mercalli Modificada para describirlo” (p.27).

PELIGRO SISMICO: cuando se anticipa que un área específica será afectada por un sismo futuro, se considera que existe una amenaza o peligro sísmico en esa zona. Esto implica que hay una probabilidad de que ocurra un movimiento telúrico que pueda tener consecuencias negativas para la población, infraestructura y el entorno en general. (AIS, 2001, p.2)

RIESGO SISMICO: de acuerdo con Esteva, L. (2018): “se refiere a la evaluación estadística de los posibles daños y efectos en un sistema, teniendo en cuenta la probabilidad de que ocurran sismos y cómo estos podrían afectar el área en cuestión” (p.32).

VULNERABILIDAD SISMICA: de acuerdo con Kuroiwa, J. (2002): “se trata de la probabilidad de que una estructura resulte dañada o destruida por la acción sísmica, lo cual depende directamente de factores como el diseño, los materiales utilizados y la calidad de la construcción” (p.5).

METODO DE LA AIS: de acuerdo con la AIS (2001, p.5-6): Esta metodología permite evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes, identificando fallas y defectos que requieren intervención. Su finalidad es mejorar la conducta de las estructuras ante la actividad sísmica y minimizar sus efectos, y, para lograrlo, se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

- **ASPECTOS GEOMETRICOS:**
 - ✓ Irregularidad en planta (IP)
 - ✓ Cantidad de muros en ambos sentidos (CM)
 - ✓ Irregularidad en altura (IA)
- **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:**
 - ✓ Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)
 - ✓ Tipo y disposición de los ladrillos (TM)
 - ✓ Calidad de los materiales (C.Mat)

- **ASPECTOS ESTRUCTURALES:**
 - ✓ Muros confinados y reforzados (MCR)
 - ✓ Detalle de las columnas y vigas de confinamiento (DCV)
 - ✓ Vigas de amarre (VA)
 - ✓ Característica de las aberturas (CA)
 - ✓ Tipo y disposición del entrepiso (TE)
 - ✓ Amarre de cubiertas (AC)
- **CIMENTACION**
- **SUELOS**
- **ENTORNO**

En cuanto a la justificación de la investigación, se tomaron en cuenta varios factores, por lo tanto:

De acuerdo a la parte técnica, este estudio se enfoca en analizar el estado actual de las edificaciones existentes en el área de estudio, con el objetivo de evaluar su vulnerabilidad ante sismos y predecir los posibles daños que podrían sufrir.

En cuanto a la parte económica, este estudio es relevante porque nos permite planificar y prepararnos para posibles intervenciones en las viviendas, con el objetivo de prevenir y mitigar los daños que podrían surgir en caso de sismo, reduciendo así los costos asociados a la rehabilitación y/o reconstrucción.

En lo social, este estudio es relevante porque proporciona una herramienta valiosa para la gestión de las entidades, permitiendo la clasificación de las viviendas según su nivel de vulnerabilidad sísmica y tomar medidas inmediatas para abordar las necesidades de acuerdo a ello.

Por ende, el problema es planteado de la siguiente manera:

El Perú es uno de los países con mayor actividad sísmica a nivel global debido a su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico. Además, la mayoría de las edificaciones del tipo vivienda en nuestro país no están diseñadas ni construidas para resistir sismos de diferentes escalas.

Esto se agrava por la falta de supervisión técnica y el incumplimiento de las normas de construcción vigentes, lo que pone en riesgo la seguridad de los residentes.

Con el paso del tiempo, la población en las diversas zonas del país ha aumentado, lo que ha llevado un crecimiento urbano descontrolado y poco planificado. Las personas con recursos económicos limitados, impulsadas por la necesidad de vivienda, suelen construir sin asesoramiento profesional, utilizando materiales de baja calidad y técnicas constructivas inadecuadas, sin ningún control de calidad.

Por ello, el problema es formulado de la siguiente manera:

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca, según el método de la AIS?

En base a todo lo descrito con anterioridad, se elaboró un esquema de conceptualización y operacionalización de la variable de estudio, siendo entonces:

Tabla 1
Conceptuación y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad sísmica	De acuerdo con Kuroiwa, J. (2002): "se trata de la probabilidad de que una estructura resulte dañada o destruida por la acción sísmica, lo cual depende directamente de factores como el diseño, los materiales utilizados y la calidad de la construcción" (p.5).	Con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la zona de estudio, se utiliza el método establecido por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)	Aspectos Geométricos	Vulnerabilidad baja (1)
			Aspectos Constructivos	Vulnerabilidad media (2)
			Aspectos Estructurales	Vulnerabilidad alta (3)
			Cimentación	
			Suelos	
			Entorno	

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, la hipótesis es descrita de la siguiente manera:

Se espera que, utilizando el método de la AIS, se pueda identificar y evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Huagáyoc – Cajamarca.

Por último, los objetivos considerados para esta investigación son los siguientes:

- **Objetivo general:**

Evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca.

- **Objetivos específicos:**

- ✓ Determinar las propiedades físicas y mecánicas del terreno de la zona a través de estudios de mecánica de suelos.
- ✓ Estimar la capacidad de carga del concreto en las viviendas a través del ensayo no destructivo de esclerometría.
- ✓ Identificar las características físicas y estructurales de las viviendas a través del método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S).
- ✓ Analizar la conducta de las viviendas ante cargas sísmicas a través del programa de cómputo para estructuras Etabs.
- ✓ Elaborar reportes de vulnerabilidad y conducta sísmica de las viviendas a través de análisis estadístico.

II. METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

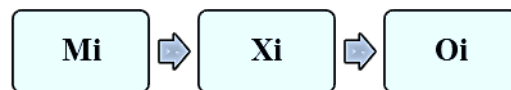
TIPO DE INVESTIGACION

En cuanto a ello, esta investigación es de tipo básica y de nivel descriptiva, ya que busca proporcionar una descripción detallada y precisa del fenómeno estudiado, basándose en sus características reales y objetivas.

DISEÑO DE INVESTIGACION

En cuanto a ello, esta investigación es de diseño no experimental y de enfoque cuantitativo, ya que no implica la manipulación de variables y se basa en el análisis estadístico para presentar los resultados.

Por ende, tiene el siguiente esquema:



Mediante el cual:

- Mi: Muestra de estudio (viviendas)
- Xi: Variable de estudio (vulnerabilidad sísmica)
- Oi: Resultados de la investigación (vulnerabilidad sísmica de las viviendas)

POBLACION Y MUESTRA

POBLACION

En este trabajo, las unidades de estudio corresponden a las edificaciones del tipo vivienda ubicadas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca.

MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2} = \frac{(1.645)^2 (0.95)(0.05)}{(0.10)^2}$$

n = 12.85 ≈ 13.00 viviendas

Donde:

- n: 13.00 (tamaño de muestra)
- Z: 1.645 (distribución normal estándar; confianza al 90%)
- p: 95% (probabilidad de éxito)
- q: 5% (probabilidad de fracaso)
- e: 10% (máximo error permitido)

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICAS DE INVESTIGACION

Entre estas están:

- Observación de campo: la cual identifica las características estructurales y detecta las fallas físicas y mecánicas en las viviendas.
- Ensayos de laboratorio: los cuales se realizan con propósitos específicos, como el esclerómetro para evaluar las estructuras sin dañarlas y la mecánica de suelos para analizar las condiciones del terreno.
- Análisis documental: la cual se enfoca en recopilar, seleccionar y evaluar datos relevantes para comprender el área de estudio.

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Entre estos están:

- Formato técnico: la cual consiste en una ficha diseñada según el método de la AIS para registrar las observaciones de manera estructurada.
- Fichas de laboratorio: las cuales consiste en guías específicas para realizar el ensayo no destructivo de esclerometría y los ensayos de mecánica de suelos en el laboratorio.

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION

El proceso de investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se utilizó el formato técnico del método AIS para evaluar las características de las viviendas mediante la observación de campo.
- Se realizaron mediciones a las viviendas y se dibujaron sus planos en AutoCAD.
- Se recolectaron muestras de terreno mediante calicatas, y fueron llevadas al laboratorio para la realización de los ensayos correspondientes, y se realizó el ensayo de esclerometría a los elementos estructurales de las viviendas.
- Se evaluó la información recopilada mediante hojas de cálculo en Excel para identificar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas.
- Se utilizó el software Etabs para modelar y analizar la conducta sísmica de las viviendas, comparando los resultados con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

III. RESULTADOS

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL TERRENO:

Tabla 2

Resultados de laboratorio – Propiedades físicas y mecánicas del terreno

Calicata	C-01	C-02	C-03
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50
Nivel freático (m)	N.P	N.P	N.P
Gravas (%)	11.90	14.20	14.70
Arenas (%)	47.80	43.90	46.10
Finos (%)	40.30	41.90	39.20
Límite líquido (%)	34.50	34.50	34.50
Límite plástico (%)	22.30	22.30	22.30
Índice de plasticidad (%)	12.20	12.20	12.20
Contenido de humedad (%)	6.88	6.43	6.61
Clasificación S.U.CS	SC	SC	SC
Denominación	Arena arcillosa		
Ángulo de fricción (°)	24.85	24.97	29.81
Cohesión (kg/cm ²)	0.286	0.264	0.230
Esfuerzo cortante (kg/cm ²)	0.98	0.98	0.99
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	1.30	1.30	1.30

Fuente: Elaboración propia

CAPACIDAD DE CARGA DEL CONCRETO:

Tabla 3

Resultados de laboratorio – Capacidad de carga del concreto

Descripción	Elemento	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio
M-1	Columna	132.56	
M-2	Columna	201.90	
M-3	Columna	146.83	
M-4	Columna	138.68	158.90
M-5	Columna	199.86	
M-6	Viga	133.58	

Fuente: Elaboración propia

**CARACTERISTICAS FISICAS Y ESTRUCTURALES DE LAS VIVIENDAS –
METODO AIS:**

• **ASPECTOS GEOMETRICOS:**

Tabla 4

Evaluación de los aspectos geométricos – Método AIS

Aspectos geométricos					
Vivienda	LP	C.M	LA	Promedio	Vulnerabilidad
					ponderada (20%)
01	1.00	2.00	1.00	1.33	0.27
02	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27
03	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27
04	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
05	1.00	2.00	1.00	1.33	0.27
06	1.00	2.00	1.00	1.33	0.27
07	1.00	1.00	2.00	1.33	0.27
08	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
09	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
10	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27
11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
12	1.00	2.00	1.00	1.33	0.27
13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20

Fuente: Elaboración propia

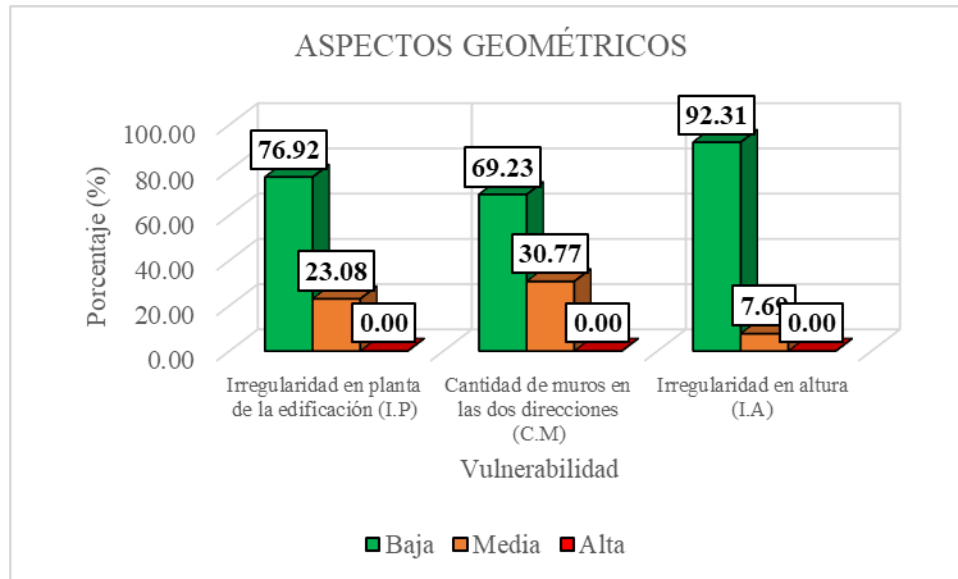
Tabla 5

Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos geométricos – Método AIS

Aspectos geométricos						
Descripción	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Irregularidad en planta de la edificación (LP)	10.00	76.92	3.00	23.08	0.00	0.00
Cantidad de muros en las dos direcciones (C.M)	9.00	69.23	4.00	30.77	0.00	0.00
Irregularidad en altura (LA)	12.00	92.31	1.00	7.69	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 4
Nivel de vulnerabilidad de los aspectos geométricos – Método AIS



Fuente: Elaboración propia

- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:**

Tabla 6
Evaluación de los aspectos constructivos – Método AIS

Vivienda	Aspectos constructivos				Promedio	Vulnerabilidad ponderada (20%)
	C.J	T.L	C.Mat			
01	3.00	3.00	3.00		3.00	0.60
02	2.00	3.00	2.00		2.33	0.47
03	3.00	2.00	3.00		2.67	0.53
04	3.00	3.00	3.00		3.00	0.60
05	2.00	2.00	3.00		2.33	0.47
06	3.00	3.00	3.00		3.00	0.60
07	3.00	3.00	2.00		2.67	0.53
08	2.00	2.00	3.00		2.33	0.47
09	3.00	3.00	3.00		3.00	0.60
10	2.00	3.00	3.00		2.67	0.53
11	3.00	3.00	2.00		2.67	0.53
12	3.00	2.00	3.00		2.67	0.53
13	3.00	2.00	3.00		2.67	0.53

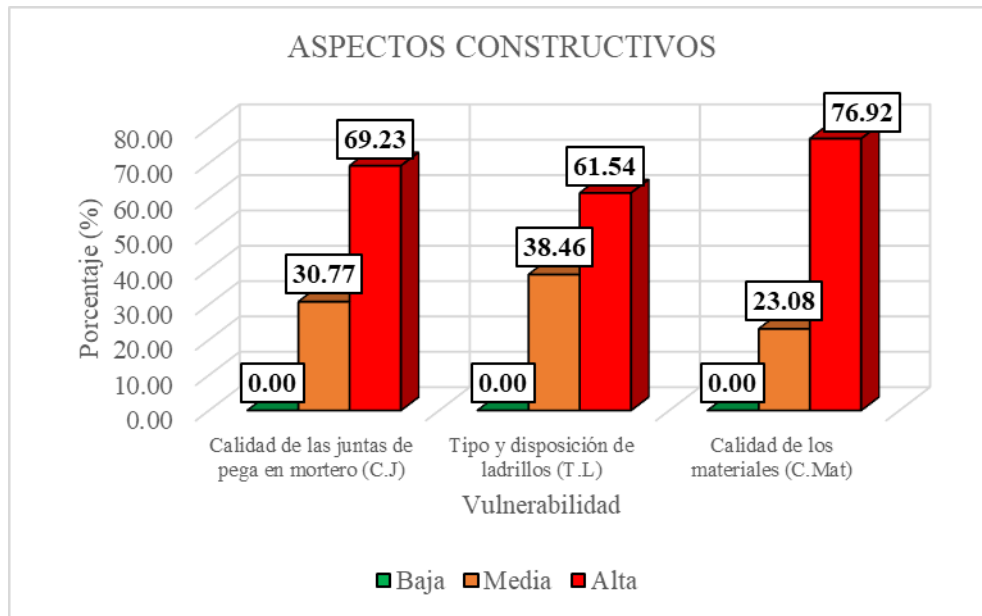
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7
Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos constructivos – Método AIS

Descripción	Aspectos constructivos					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Calidad de las juntas de pega en mortero (C.J)	0.00	0.00	4.00	30.77	9.00	69.23
Tipo y disposición de ladrillos (T.L)	0.00	0.00	5.00	38.46	8.00	61.54
Calidad de los materiales (C.Mat)	0.00	0.00	3.00	23.08	10.00	76.92

Fuente: Elaboración propia

Figura 5
Nivel de vulnerabilidad de los aspectos constructivos – Método AIS



Fuente: Elaboración propia

- **ASPECTOS ESTRUCTURALES:**

Tabla 8

Evaluación de los aspectos estructurales – Método AIS

Vivienda	Aspectos estructurales							Promedio	Vulnerabilidad ponderada (30%)
	M.C.R	D.C.V	V.A	C.A	T.E	A.C.			
01	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.33	0.40	
02	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.67	0.50	
03	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.83	0.55	
04	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.33	0.40	
05	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.67	0.50	
06	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	0.60	
07	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.67	0.50	
08	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.83	0.55	
09	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.50	0.45	
10	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.83	0.55	
11	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.33	0.40	
12	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.50	0.45	
13	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	0.60	

Fuente: Elaboración propia

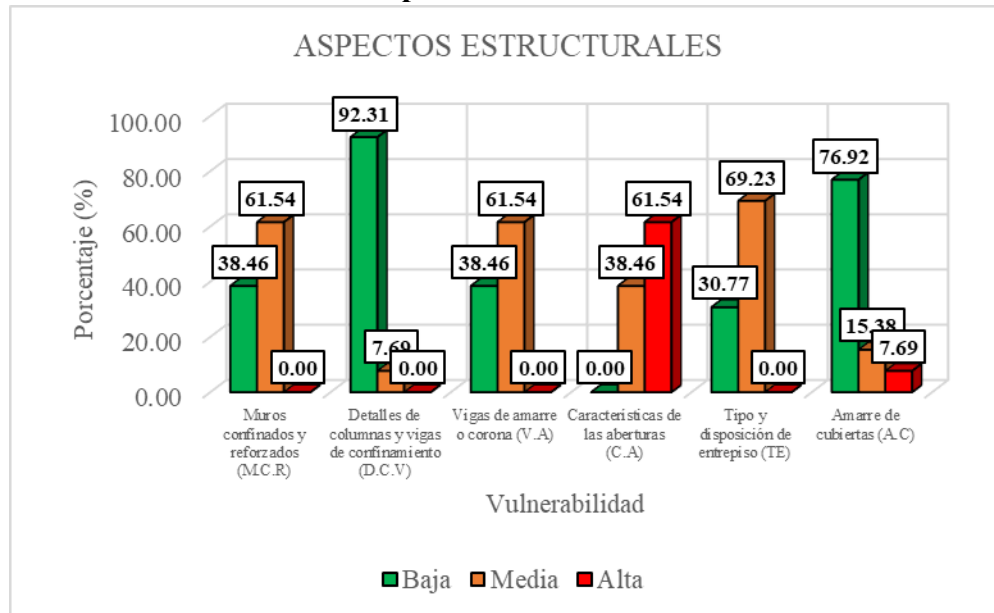
Tabla 9

Porcentaje de vulnerabilidad de los aspectos estructurales – Método AIS

Descripción	Aspectos estructurales					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)	
Muros confinados y reforzados (M.C.R)	5.00	38.46	8.00	61.54	0.00	0.00
Detalles de columnas y vigas de confinamiento (D.C.V)	12.00	92.31	1.00	7.69	0.00	0.00
Vigas de amarre o corona (V.A)	5.00	38.46	8.00	61.54	0.00	0.00
Características de las aberturas (C.A)	0.00	0.00	5.00	38.46	8.00	61.54
Tipo y disposición de entrepiso (TE)	4.00	30.77	9.00	69.23	0.00	0.00
Amarre de cubiertas (A.C)	10.00	76.92	2.00	15.38	1.00	7.69

Fuente: Elaboración propia

Figura 6
Nivel de vulnerabilidad de los aspectos estructurales – Método AIS



Fuente: Elaboración propia

- CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO:**

Tabla 10
Evaluación de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS

Vivienda	Cimentación		Suelos		Entorno	
	C	Vulnerabilidad ponderada (10%)	S	Vulnerabilidad ponderada (10%)	E	Vulnerabilidad ponderada (10%)
01	2.00	0.20	3.00	0.30	3.00	0.30
02	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
03	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
04	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
05	2.00	0.20	3.00	0.30	3.00	0.30
06	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
07	2.00	0.20	3.00	0.30	3.00	0.30
08	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
09	2.00	0.20	3.00	0.30	3.00	0.30
10	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
11	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20
12	2.00	0.20	3.00	0.30	3.00	0.30
13	2.00	0.20	3.00	0.30	2.00	0.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

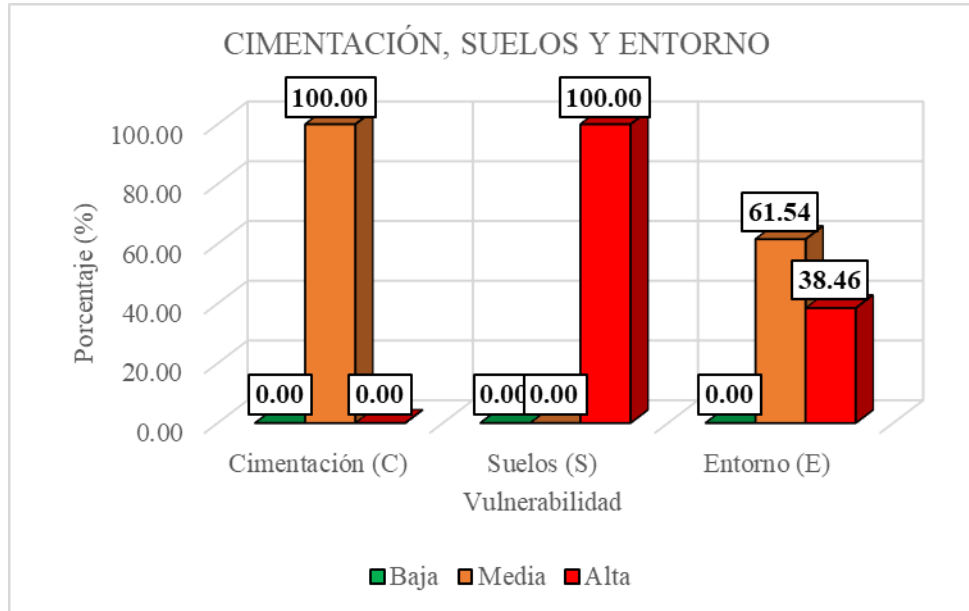
Porcentaje de vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS

Descripción	Cimentación, suelos y entorno					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Cimentación (C)	0.00	0.00	13.00	100.00	0.00	0.00
Suelos (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	100.00
Entorno (E)	0.00	0.00	8.00	61.54	5.00	38.46

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Nivel de vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno – Método AIS



Fuente: Elaboración propia

CONDUCTA DE LAS VIVIENDAS ANTE CARGAS SISMICAS – ETABS:

Tabla 12

Evaluación de las derivas de entrepiso de las viviendas a través de Etabs

Vivienda	Análisis Sismo Estático				Análisis Sismo Dinámico			
	Estático "X"	≤0.005	Estático "Y"	≤0.005	Dinámico "X"	≤0.005	Dinámico "Y"	≤0.005
01	0.000261	CUMPLE	0.000095	CUMPLE	0.000162	CUMPLE	0.000448	CUMPLE
02	0.000207	CUMPLE	0.000097	CUMPLE	0.000140	CUMPLE	0.000533	CUMPLE
03	0.000207	CUMPLE	0.000106	CUMPLE	0.000214	CUMPLE	0.000072	CUMPLE
04	0.000257	CUMPLE	0.000099	CUMPLE	0.000164	CUMPLE	0.000740	CUMPLE
05	0.000344	CUMPLE	0.000101	CUMPLE	0.000239	CUMPLE	0.001382	CUMPLE
06	0.000308	CUMPLE	0.000110	CUMPLE	0.000230	CUMPLE	0.001825	CUMPLE
07	0.000347	CUMPLE	0.000117	CUMPLE	0.000254	CUMPLE	0.000095	CUMPLE
08	0.000214	CUMPLE	0.000115	CUMPLE	0.000155	CUMPLE	0.001710	CUMPLE
09	0.000153	CUMPLE	0.000119	CUMPLE	0.000140	CUMPLE	0.000088	CUMPLE
10	0.000295	CUMPLE	0.000110	CUMPLE	0.000205	CUMPLE	0.003051	CUMPLE
11	0.000212	CUMPLE	0.000097	CUMPLE	0.000619	CUMPLE	0.000047	CUMPLE
12	0.000198	CUMPLE	0.000092	CUMPLE	0.000178	CUMPLE	0.000063	CUMPLE
13	0.000144	CUMPLE	0.000135	CUMPLE	0.000095	CUMPLE	0.000122	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

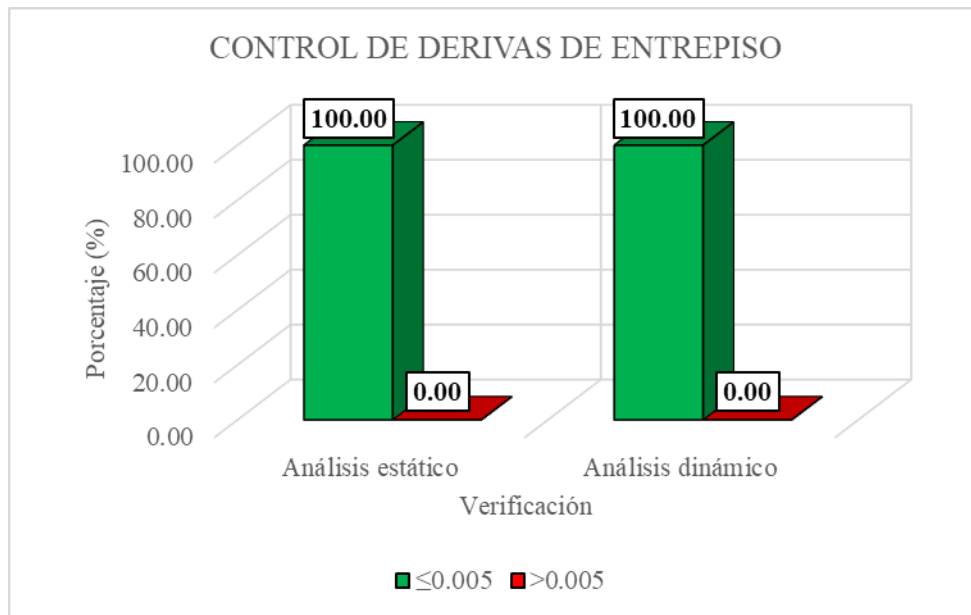
Tabla 13

Control de las derivas de entrepiso de las viviendas

Descripción	Derivas de entrepiso			
	≤0.005		>0.005	
	f	h (%)	f	h (%)
Análisis estático	13.00	100.00	0.00	0.00
Análisis dinámico	13.00	100.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 8
Control de las derivas de entrepiso de las viviendas a través de Etabs



Fuente: Elaboración propia

REPORTE DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS – METODO AIS:

Tabla 14

Cuantificación y determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS

Vivienda	Vulnerabilidad ponderada						Índice de vulnerabilidad	Porcentaje (%)	Nivel de vulnerabilidad sísmica
	Aspectos geométricos	Aspectos constructivos	Aspectos estructurales	Cimentación	Suelos	Entorno			
01	0.27	0.60	0.40	0.20	0.30	0.30	2.07	68.89	ALTA
02	0.27	0.47	0.50	0.20	0.30	0.20	1.93	64.44	MEDIA
03	0.27	0.53	0.55	0.20	0.30	0.20	2.05	68.33	ALTA
04	0.20	0.60	0.40	0.20	0.30	0.20	1.90	63.33	MEDIA
05	0.27	0.47	0.50	0.20	0.30	0.30	2.03	67.78	ALTA
06	0.27	0.60	0.60	0.20	0.30	0.20	2.17	72.22	ALTA
07	0.27	0.53	0.50	0.20	0.30	0.30	2.10	70.00	ALTA
08	0.20	0.47	0.55	0.20	0.30	0.20	1.92	63.89	MEDIA
09	0.20	0.60	0.45	0.20	0.30	0.30	2.05	68.33	ALTA
10	0.27	0.53	0.55	0.20	0.30	0.20	2.05	68.33	ALTA
11	0.20	0.53	0.40	0.20	0.30	0.20	1.83	61.11	MEDIA
12	0.27	0.53	0.45	0.20	0.30	0.30	2.05	68.33	ALTA
13	0.20	0.53	0.60	0.20	0.30	0.20	2.03	67.78	ALTA

Fuente: Elaboración propia

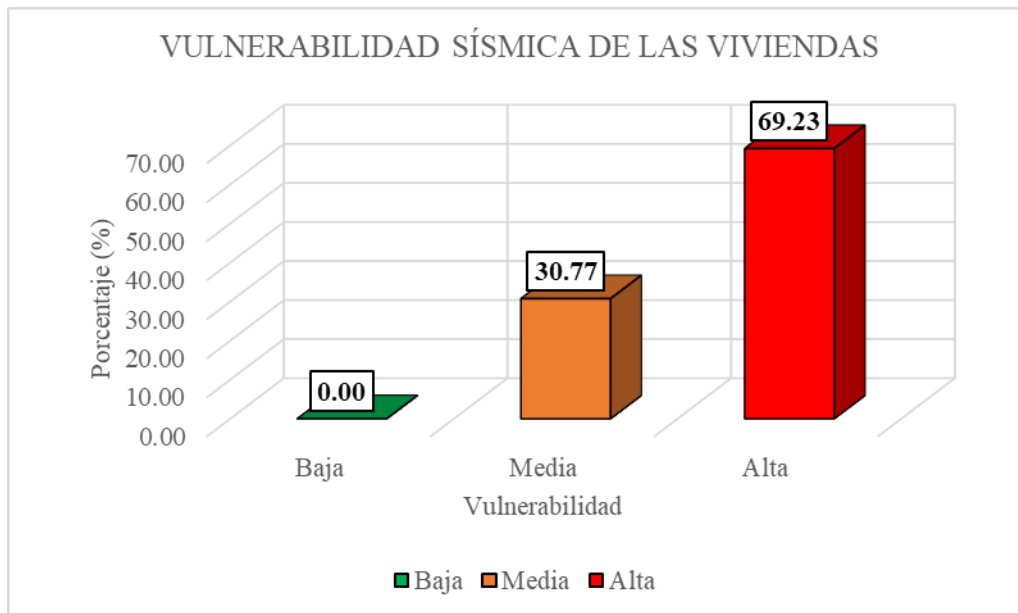
Tabla 15

Porcentaje de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS

Vulnerabilidad sísmica de las viviendas				
Descripción	f	F	h (%)	H (%)
Baja	0.00	0.00	0.00	0.00
Media	4.00	4.00	30.77	30.77
Alta	9.00	13.00	69.23	100.00
Total	13.00		100.00	

Fuente: Elaboración propia

Figura 9
Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método AIS



Fuente: Elaboración propia

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Se puede observar que en la Figura N°04, todos los aspectos geométricos tienen como nivel predominante la vulnerabilidad baja, al 76.92% (irregularidad en planta), 69.23% (cantidad de muros en ambas direcciones) y 92.31% (irregularidad en altura).

De acuerdo con Carrasco, N. (2021), todos los aspectos geométricos tienen como nivel predominante la vulnerabilidad baja, al 66.67 (irregularidad en planta), 91.67% (cantidad de muros en ambas direcciones) y 66.67% (irregularidad en altura). Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Castro, E. (2021), en los aspectos geométricos hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron baja – media (50%; irregularidad en planta), media (80%; cantidad de muros en ambas direcciones) y baja (83.33%; irregularidad en altura). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad baja en la irregularidad en altura.

De acuerdo con Boyascky, M. (2022), en los aspectos geométricos hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (81.82% y 54.55%; irregularidad en planta e irregularidad en altura) y baja (72.73%; cantidad de muros en ambas direcciones). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad baja en la cantidad de muros en las dos direcciones.

Se puede observar que en la Figura N°05, todos los aspectos constructivos tienen como nivel predominante la vulnerabilidad alta, al 69.23% (calidad de las juntas de pega en mortero), 61.54% (tipo y disposición de las unidades de albañilería) y 76.92% (calidad de los materiales).

De acuerdo con Carrasco, N. (2021), en los aspectos constructivos hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (50% y 58.33%; calidad de las juntas de pega y calidad de los materiales) y baja (66.67%; tipo y disposición de las unidades de albañilería). Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Castro, E. (2021), todos los aspectos constructivos tienen como nivel predominante la vulnerabilidad media, al 100% (calidad de las juntas de pega en mortero), 90% (tipo y disposición de las unidades de mampostería) y 76.67% (calidad de los materiales). Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Boyascky, M. (2022), en los aspectos constructivos hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (63.64% y 63.64%; calidad de las juntas de pega y calidad de los materiales) y baja (63.64%; tipo y disposición de las unidades de albañilería). Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

Se puede observar que en la Figura N°06, los aspectos estructurales tienen varios niveles predominantes, los cuales son media (61.54%, 61.54% y 69.23%; muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y entrepiso), baja (92.31% y 76.92%; detalle de columnas y vigas de confinamiento y amarre de cubiertas) y alta (61.54%; características de las aberturas).

De acuerdo con Carrasco, N, (2021), en los aspectos estructurales hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (50%; muros confinados y reforzados), baja (41.67% y 58.33%; detalles de columnas y vigas de confinamiento y entrepiso), alta (41.67% y 75%; vigas de amarre o corona y características de las aberturas) y baja – media (50%; amarre de cubiertas). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad media para los muros confinados y reforzados, baja para el detalle de columnas y vigas y alta para las características de las aberturas.

De acuerdo con Castro, E. (2021), en los aspectos estructurales hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (66.67%, 50% y 83.33%; muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y las características de las aberturas) y baja (53.33%, 60% y 46.67%; detalle de columnas y vigas de confinamiento, entrepiso y amarre de cubiertas). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad media para los muros confinados y reforzados y las vigas de amarre o corona, y baja para el detalle de columnas y vigas de confinamiento y el amarre de cubiertas.

De acuerdo con Boyascky, M. (2022), en los aspectos estructurales hubo varios niveles predominantes, los cuales fueron media (72.73%, 100% y 63.64%; muros confinados y reforzados, características de las aberturas y entrepiso), baja (100% y 72.73%; detalle de columnas y vigas de confinamiento y amarre de cubiertas) y baja – media (45.45%; vigas de amarre o corona). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad media para los muros confinados y reforzados y entrepisos, y baja para los detalles de vigas y columnas de confinamiento y amarre de cubiertas.

Se puede observar que en la Figura N°07, la cimentación y el entorno tienen un nivel predominante de vulnerabilidad media (100% y 61.54%) y el suelo tiene un nivel predominante de vulnerabilidad alta (100%).

De acuerdo con Carrasco, N. (2021), en la cimentación y el suelo hubo un nivel predominante de vulnerabilidad baja (66.67% y 66.67%), y en el entorno un nivel predominante de vulnerabilidad media (100%). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad media para el entorno.

De acuerdo con Castro, E. (2021), en la cimentación hubo un nivel predominante de vulnerabilidad media (90%), el suelo un nivel predominante de vulnerabilidad alta (100%) y el entorno un nivel predominante de vulnerabilidad baja (100%). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad media para la cimentación y alta para el suelo.

De acuerdo con Boyascky, M. (2022), en la cimentación y el entorno hubo un nivel predominante de vulnerabilidad baja (100% y 100%), y en el suelo un nivel predominante de vulnerabilidad alta (100%). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad alta para el suelo.

Se puede observar que en la Figura N°08, que el 100% de las derivas de entrepiso de las viviendas en cuanto al análisis estático y dinámico en ambos ejes no superan el límite establecido en la norma para edificaciones de albañilería (0.005).

De acuerdo con Boyascky, M. (2022), para el análisis estático en ambos ejes, el 100% de las derivas de entrepiso no superan el límite permitido según la norma, mientras que para el análisis dinámico en ambos ejes solo cumple el 90.91%, es decir, la mayoría, según lo establecido en la norma. Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un alto cumplimiento respecto al límite de distorsión de entrepiso según la norma.

Se puede observar que en la Figura N°09, que el 30.77% de las viviendas tienen un nivel de vulnerabilidad media, mientras que el 69.23% restante tiene un nivel de vulnerabilidad alta, siendo el predominante en la zona de estudio.

De acuerdo con Ramos, R. (2020), para las viviendas del Sector Pueblo Libre, Jaén – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad sísmica baja (67.16%), media (31.34%) y alta (1.49%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad baja como el nivel predominante. Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Carrasco, N. (2021), para las viviendas del Barrio San Pedro – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad baja (16.67%), media (58.33%) y alta (25%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad media como el nivel predominante. Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Hurtado, R. & Tantarico, E. (2021), para las viviendas del AA.HH. 10 de marzo, Fila Alta – Jaén – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad media (40%) y alta (60%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad alta como el nivel predominante (para edificaciones de adobe). Asimismo, hubo niveles de vulnerabilidad baja (43.59%), media (38.46%) y alta (17.95%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad baja como el nivel predominante (para edificaciones de albañilería). Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad alta para las viviendas de la zona de estudio (caso viviendas de adobe).

De acuerdo con Álvarez, J. & Velásquez, D. (2022), para las viviendas de Coipa, San Ignacio – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad media (40%) y alta (60%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad alta como el nivel predominante. Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad alta para las viviendas de la zona de estudio.

De acuerdo con Ruíz, F. (2022), para las viviendas del C.P. Puyllucana, Baños del Inca – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad baja (23%) y alta (77%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad alta como el nivel predominante. Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad alta para las viviendas de la zona de estudio.

De acuerdo con Silva, K. (2022), para las viviendas del Sector 12 – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad baja (14%), media (72%) y alta (14%), de los cuales se identificó la vulnerabilidad media como el nivel predominante. Entonces, no se identificó similitudes respecto a la presente investigación.

De acuerdo con Domador, O. & Peralta, T. (2024), para las viviendas de 3 zonas de la Urb. Santa Mónica, Chota – Cajamarca, hubo niveles de vulnerabilidad media (25% y 16.67%, utilizando el método de la AIS y del RNE, respectivamente) y baja (75% y 83.3%, utilizando el método de la AIS y del RNE, respectivamente), en cuanto a la zona I. Asimismo, en la zona II hubo niveles de vulnerabilidad media (33.3%, utilizando el método de la AIS) y alta (66.67% y 100%, utilizando el método de la AIS y del RNE, respectivamente). Por último, en la zona III hubo niveles de vulnerabilidad baja (8.3%, utilizando el método de la AIS), media (41.7% y 50%, utilizando el método de la AIS y del RNE, respectivamente) y alta (50% y 50%, utilizando el método de la AIS y del RNE, respectivamente). En todos los casos se identificó la vulnerabilidad alta como el nivel predominante. Entonces, como similitud con la presente investigación, se identificó de igual manera un nivel predominante de vulnerabilidad alta para las viviendas de la zona de estudio.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los aspectos geométricos de las viviendas, se tiene como nivel predominante la vulnerabilidad baja, al 76.92% (irregularidad en planta), 69.23% (cantidad de muros en ambas direcciones) y 92.31% (irregularidad en altura).

De acuerdo con los aspectos constructivos de las viviendas, se tiene como nivel predominante la vulnerabilidad alta, al 69.23% (calidad de las juntas de pega en mortero), 61.54% (tipo y disposición de las unidades de albañilería) y 76.92% (calidad de los materiales).

De acuerdo con los aspectos estructurales, se tienen varios niveles predominantes, los cuales fueron media (61.54%, 61.54% y 69.23%; muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y entrepiso), baja (92.31% y 76.92%; detalle de columnas y vigas de confinamiento y amarre de cubiertas) y alta (61.54%; características de las aberturas).

De acuerdo con la cimentación y el entorno de las viviendas, se tiene un nivel predominante de vulnerabilidad media (100% y 61.54%) y el suelo tiene un nivel predominante de vulnerabilidad alta (100%).

De acuerdo con la evaluación de la conducta sísmica de las viviendas el 100% de las derivas de entrepiso de estas, en cuanto al análisis estático y dinámico en ambos ejes no superan el límite establecido en la norma para edificaciones de albañilería (0.005).

Finalmente, al aplicar el método AIS, el 30.77% de las viviendas de la zona de estudio tienen un nivel de vulnerabilidad media, mientras que el 69.23% restante tiene un nivel de vulnerabilidad alta, siendo el predominante.

VI. RECOMENDACIONES

Para la población en general, se sugiere considerar la asesoría técnica y/o profesional antes de iniciar la construcción, mantenimiento o extensión de viviendas. Esto garantiza el cumplimiento de normas técnicas y asegura que los planos y proyectos de construcción civil sean elaborados por profesionales calificados (Arquitectos y/o Ingenieros Civiles).

Para los residentes, se recomienda realizar inspecciones periódicas de las estructuras de sus viviendas (como columnas, vigas, etc.) para identificar necesidades de reforzamiento estructural que mitiguen el riesgo sísmico. Además, es importante mantener un registro de las condiciones actuales de la vivienda.

Para los interesados, se aconseja capacitarse en técnicas de construcción seguras y actualizadas para promover el cumplimiento de reglamentos y normas de construcción civil. Esto incluye el uso adecuado de tecnologías y materiales según la zona sísmica en la que se ubique la edificación.

Para futuros investigadores, se sugiere emplear la metodología utilizada en este trabajo para determinar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones en diversas zonas del país. Esto puede incluir el uso de modelamiento e idealización sísmica, dibujo asistido por computadora, y la elaboración de herramientas como formatos, guías y registros de información para evaluar la fragilidad de las edificaciones ante la acción sísmica.

VII. AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por darme vida y salud para cumplir cada meta trazada.

A mis padres por su apoyo incondicional, sin Uds. Este logro no habría sido posible.

"Agradezco a mi tutor de tesis, el Mg. Wilfredo Pitman Melendez, por su orientación y apoyo constante, fundamentales para la realización de este trabajo de investigación. Su guía me proporcionó claridad académica y motivación en momentos de duda.

A la Universidad gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente, y por su apoyo y disposición para la culminación de esta tesis.

Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, y su colaboración fue crucial para su realización."

A todos, gracias por ser parte de esta etapa.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AIS (2001). Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. Recuperado de: https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvvm/mamposteria_lared.pdf
- Álvarez, J. & Velásquez, D. (2022). Análisis de vulnerabilidad sísmica para la mitigación de desastres en viviendas de adobe en el distrito la coipa, San Ignacio, Cajamarca – 2022. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca – Perú. Recuperado de: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/612>
- Boyascky, M. (2022). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas del P.J. El Porvenir, Zona B, Chimbote – 2022. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23027>
- Cabascango, E. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el barrio de Churoloma, sector Tumbaco – Quito. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4515>
- Carrasco, N. (2021). Vulnerabilidad Sísmica mediante el Método AIS en las viviendas del Barrio San Pedro en el distrito de Cajamarca – Cajamarca. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23003>
- Castro, E. (2020). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. San Juan – Chimbote, 2020. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20459>
- CENEPRED (2017). Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismos. Recuperado de: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1950645/MANUAL%20DE%20SISMOS_compressed.pdf.pdf
- Chalco, M. (2022). Análisis de vulnerabilidad sísmica en el barrio la Floresta del Distrito Metropolitano De Quito. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5050>
- Cochachín, B. (2021). Análisis de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico de las viviendas de albañilería confinada en la Av. Los Olivos – Huaraz 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77168>

- Collazos, R. & Palacios, C. (2021). Autoconstrucción de viviendas y la vulnerabilidad sísmica estructural en el Barrio de Nicrupampa, Distrito de Independencia 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Huaraz – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77633>
- De Mora, M., Pazmiño, C. & Vallejo, M. (2022). Vulnerabilidad física estructural de Unidades Educativas ante la amenaza de sismos. *Revista Sociedad & Tecnología*, 6 (1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v6i1.321>
- Domador, O. & Peralta, T. (2024). Vulnerabilidad sísmica, aplicando el método de la asociación colombiana de ingeniería sísmica y la normativa peruana, Santa Mónica, Cajamarca, 2024. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/147577>
- Dowrick, D. (1990). Diseño de estructuras resistentes a sismos para arquitectos e ingenieros. Recuperado de: <https://dokumen.tips/engineering/diseno-de-estructuras-resistentes-a-sismos-para-ingenieros-y-arquitectos-d-j-dowrick-55849aadf317b.html>
- Esteva, L. (2018). Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico. *ciencia*, 69 (3), 30-35. Recuperado de: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-69-numero-3/383-peligro-vulnerabilidad-y-riesgo-sismico>
- Fino, P. & Parrado, C. (2023). Vulnerabilidad ante la amenaza sísmica en las edificaciones y viviendas de la comuna 5 de la ciudad de Villavicencio, Meta. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Villavicencio – Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/52205>
- Herráiz, M. (1997). Conceptos básicos de sismología para ingenieros. Recuperado de: <https://faeng.ufms.br/files/2019/06/sismologia-para-ingenieros-free.pdf>
- Hurtado, R. & Tantarico, E. (2021). Vulnerabilidad sísmica empleando el método de índice de Benedetti-Petrini en las viviendas de mampostería del asentamiento humano diez de marzo-Fila alta-Jaén-Cajamarca. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca – Perú. Recuperado de: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/529>
- INDECI (2010). Terminología de defensa civil. Recuperado de: http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/mat_edu/terminologia2010.pdf
- Kuroiwa, J. (2002). Reducción de desastres, viviendo en armonía con la naturaleza. Recuperado de: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3297>

- Lema, E. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras construidas en el Barrio Paraíso de Bellavista Calderón – Quito. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4525>
- Mestanza, F. & Nole, C. (2022). Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana- Piura, 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89470>
- Muñoz, A. (2002). Ingeniería sismorresistente. Recuperado de: <https://udhconecta.com/wp-content/uploads/2021/10/LIBRO-MUNOZ-COMPLETO.pdf>
- Ramos, R. (2020). Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca- 2020. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca – Perú. Recuperado de: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/272>
- Reyes, K. & Silva, A. (2021). Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización Casuarinas II Etapa - Nuevo Chimbote – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66427>
- Rivera, Y. & Toro, M. (2021). Índice de vulnerabilidad en las edificaciones informales en Bogotá localidad de Suba Barrio Rincón. (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10983/27153>
- Ruíz, F. (2022). Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas de Albañilería Confinada en el Centro Poblado Puyllucana, Distrito de los Baños del Inca, Cajamarca. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5270>
- Saavedra, L. (2021). Vulnerabilidad sísmica utilizando método Benedetti Petrini en las viviendas de albañilería del AH. Buenos Aires, Sullana- Piura, 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura – Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/82101>
- Sellés, J. (2005). ¿Qué nos cuentan las ondas sísmicas?. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 13(1), 20-36. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/89020>

- Silva, K. (2022). Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada del Sector 12 de Cajamarca, 2022. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5153>
- Vidal, F. (1994). Los terremotos y sus causas. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/28236454_Los_terremotos_y_sus_causas
- Villavicencio, R. (2023). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras del barrio “Dávalos”, Parroquia Velazco, Cantón Riobamba – Ecuador. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito – Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5049>

IX. ANEXOS Y APENDICES

ANEXO N°01: FORMATO DE PUBLICACION EN REPOSITORIO

ANEXO N°02: REPORTE DE SIMILITUD

ANEXO N°03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos de investigación
¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca, según el método de la AIS?	Evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca.	Se espera que, utilizando el método de la AIS, se pueda identificar y evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – Hualgáyoc – Cajamarca.	Vulnerabilidad sísmica	Investigación de tipo básica y de nivel descriptiva, con diseño no experimental y de enfoque cuantitativo	Población: edificaciones del tipo vivienda en el sector de estudio. Muestra: 13 viviendas (calculada mediante muestreo probabilístico)	Observación de campo – Formato técnico AIS Ensayos de laboratorio – Fichas de laboratorio Análisis documental – Fuentes relevantes a la línea de investigación

ANEXO N°04: ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 UBICACION : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

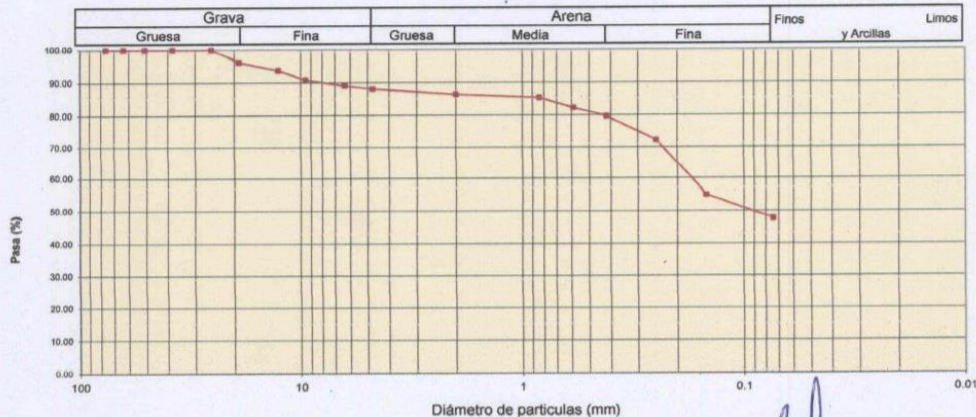
Peso Seco Inicial	1200	gr.
Peso Seco Lavado	626.4	gr.
Peso perdido por lavado	573.6	gr.

CALICATA : 1
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N° (mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-6 Suelo arcilloso
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	45.6	3.8	96.2	
1/2"	12.50	28.6	6.2	93.8	Valor del indice de grupo (IG): 3 Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	35.6	9.2	90.9	
1/4"	6.30	20.6	1.7	89.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcillosa SC
N° 4	4.75	12.0	1.0	88.1	
N° 10	2.00	20.0	1.7	86.5	Pasa tamiz N° 4 (%) : 88.1
N° 20	0.850	12.0	1.0	85.5	Pasa tamiz N° 200 (%) : 47.8
N° 30	0.600	36.0	3.0	82.5	D60 (mm) : 0.17
N° 40	0.425	32.0	2.7	79.8	D30 (mm) :
N° 60	0.250	90.0	7.5	72.3	D10 (mm) :
N° 100	0.150	206.0	17.2	44.9	Cu
N° 200	0.075	88.0	7.3	52.2	Cc
< 200	573.6	47.8	100.0	0.0	
Total	1200.0			100.0	

Limite líquido LL	34.5
Limite plástico LP	22.3
Indice plasticidad IP	12.2

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 (Mg., Mestrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales)
Mg. Mirtha Solar Jara
 JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Rinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 UBICACION : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

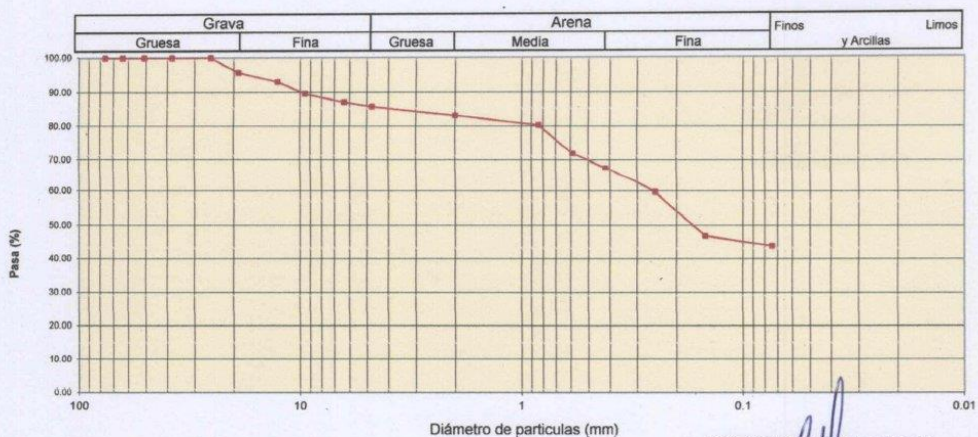
Peso Seco Inicial	1180	gr.
Peso Seco Lavado	661.8	gr.
Peso perdido por lavado	518.2	gr.

CALICATA : 2
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-6 Suelo arcilloso
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	50.4	4.3	4.3	95.7	Valor del índice de grupo (IG): 2
1/2"	12.50	32.1	2.7	7.0	93.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	40.3	3.4	10.4	89.6	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
1/4"	6.30	28.9	2.4	12.9	87.1	Arena arcillosa con grava SC
N° 4	4.75	15.6	1.3	14.2	85.8	
N° 10	2.00	30.5	2.6	16.8	83.2	
N° 20	0.850	34.0	2.9	19.6	80.4	Pasa tamiz N° 4 (%) : 85.8
N° 30	0.600	98.0	8.3	27.9	72.1	Pasa tamiz N° 200 (%) : 43.9
N° 40	0.425	51.0	4.3	32.3	67.7	D60 (mm) : 0.26
N° 60	0.250	94.0	8.0	40.2	59.8	D30 (mm) :
N° 100	0.150	151.0	12.8	53.0	47.0	D10 (mm) :
N° 200	0.075	36.0	3.1	56.1	43.9	Cu
< 200		518.2	43.9	100.0	0.0	Cc
Total		1180.0			100.0	

Limite líquido LL	34.5
Limite plástico LP	22.3
Índice plasticidad IP	12.2

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 UBICACION : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

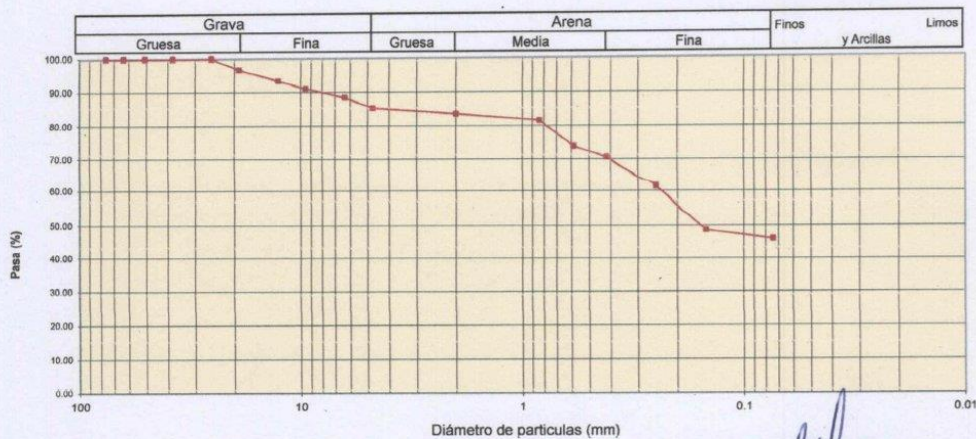
Peso Seco Inicial	1250	gr.
Peso Seco Lavado	673.7	gr.
Peso perdido por lavado	576.3	gr.

CALICATA : 3
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
Nº	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-6 Suelo arcilloso
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): 3
3/4"	19.00	39.9	3.2	3.2	96.8	
1/2"	12.50	42.3	3.4	6.6	93.4	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	29.5	2.4	8.9	91.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
1/4"	6.30	32.1	2.6	11.5	88.5	Arena arcillosa con grava GC
Nº 4	4.75	40.3	3.2	14.7	85.3	
Nº 10	2.00	21.6	1.7	16.5	83.5	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 85.3
Nº 20	0.850	24.0	1.9	18.4	81.6	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 46.1
Nº 30	0.600	96.0	7.7	26.1	73.9	D60 (mm) : 0.24
Nº 40	0.425	42.0	3.4	29.4	70.6	D30 (mm) :
Nº 60	0.250	116.0	9.3	38.7	61.3	D10 (mm) :
Nº 100	0.150	158.0	12.6	51.3	48.7	Cu
Nº 200	0.075	32.0	2.6	53.9	46.1	Cc
< 200		576.3	46.1	100.0	0.0	
Total		1250.0			100.0	

Limite líquido LL	34.5
Limite plástico LP	22.3
Indice plasticidad IP	12.2

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith		
TESIS	Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca		
LUGAR	BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	08/07/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SC		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla. Se observa un estrato de arena arcillosa (SC) de color marrón claro, con humedad natural del 6%. El suelo presenta textura granular con finos plásticos, plasticidad media a baja, y una compactación media. Se encuentra ligeramente húmedo, sin estratificación visible y en estado estable. Puede ser adecuado como material de subrasante si se compacta correctamente.


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith		
TESIS	Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca		
LUGAR	BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	08/07/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SC		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla. Se observa un estrato de arena arcillosa (SC) de color marrón claro, con humedad natural del 6%. El suelo presenta textura granular con finos plásticos, plasticidad media a baja, y una compactación media. Se encuentra ligeramente húmedo, sin estratificación visible y en estado estable. Puede ser adecuado como material de subrasante si se compacta correctamente.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Esc. Mecánica de Suelos y Estructuras de Materiales
Mg. Miguel Soler Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith		
TESIS	Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca		
LUGAR	BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	08/07/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SC		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla. Se observa un estrato de arena arcillosa (SC) de color marrón claro, con humedad natural del 6%. El suelo presenta textura granular con finos plásticos, plasticidad media a baja, y una compactación media. Se encuentra ligeramente húmedo, sin estratificación visible y en estado estable. Puede ser adecuado como material de subrasante si se compacta correctamente.

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA 8/07/2025

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	730.00	730.00	730.00
Peso de tara + MS	696.00	698.00	698.00
Peso de tara	202.00	200.00	214.00
Peso del agua	34.00	32.00	32.00
Peso de muestra seca	494.00	498.00	484.00
Contenido de humedad (%)	6.88	6.43	6.61


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

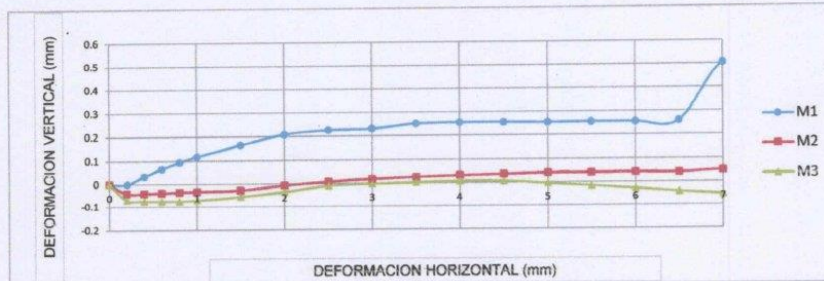
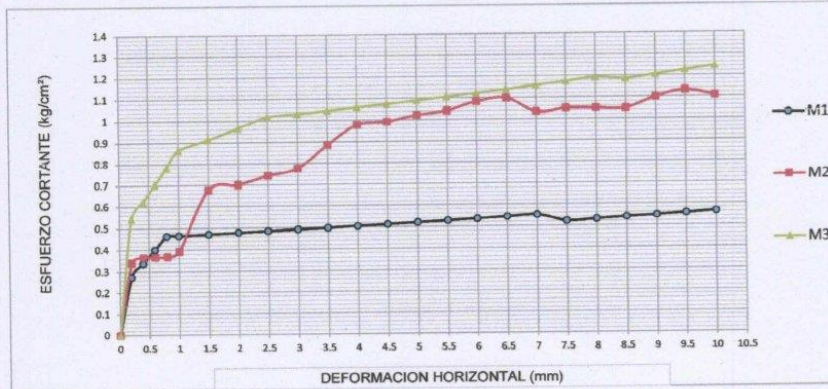
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	89.6 gr
Peso Unitario Húmedo	1.76 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.3 %
Peso Unitario Seco	1.66 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

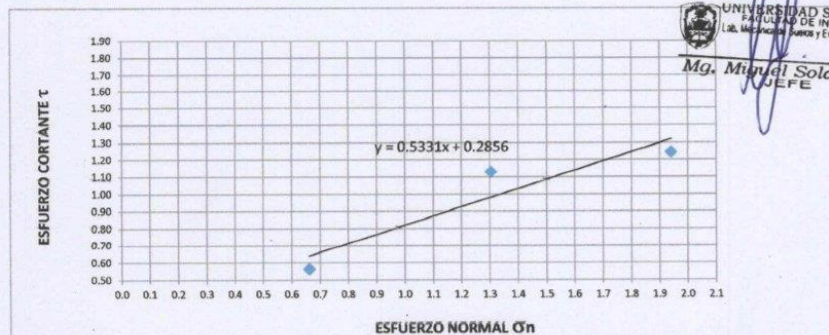
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.44	6.05	11.04	0.000	-0.04	-0.07	5.535	6.863	10.98	20.17	0.274	0.340	0.544
0.40	5.92	6.6	12.88	0.034	-0.04	-0.07	6.756	7.317	12.5	20.07	0.337	0.365	0.623
0.60	7.4	6.6	14.72	0.066	-0.04	-0.07	7.977	7.317	14.02	19.96	0.400	0.367	0.702
0.80	8.88	6.6	16.56	0.094	-0.04	-0.07	9.198	7.317	15.53	19.86	0.463	0.368	0.782
1.00	8.88	7.15	18.4	0.117	-0.03	-0.07	9.198	7.771	17.05	19.76	0.465	0.393	0.863
1.50	8.88	13.75	19.32	0.165	-0.03	-0.06	9.198	13.22	17.81	19.51	0.471	0.677	0.913
2.00	8.88	14.08	20.24	0.208	-0.01	-0.04	9.198	13.49	18.57	19.25	0.478	0.701	0.965
2.50	8.88	14.85	21.16	0.226	0.008	-0.01	9.198	14.12	19.33	19	0.484	0.743	1.017
3.00	8.88	15.4	21.16	0.231	0.018	0.00	9.198	14.58	19.33	18.75	0.491	0.777	1.031
3.50	8.88	17.6	21.16	0.251	0.025	0.003	9.198	16.39	19.33	18.49	0.497	0.886	1.045
4.00	8.88	19.36	21.16	0.255	0.032	0.007	9.198	17.84	19.33	18.24	0.504	0.978	1.060
4.50	8.88	19.36	21.16	0.255	0.036	0.007	9.198	17.84	19.33	17.99	0.511	0.992	1.074
5.00	8.88	19.69	21.16	0.254	0.041	0.00	9.198	18.12	19.33	17.73	0.519	1.022	1.090
5.50	8.88	19.8	21.16	0.255	0.041	-0.02	9.198	18.21	19.33	17.48	0.526	1.042	1.106
6.00	8.88	20.35	21.16	0.255	0.042	-0.02	9.198	18.66	19.33	17.23	0.534	1.082	1.122
6.50	8.88	20.35	21.16	0.259	0.041	-0.04	9.198	18.66	19.33	16.98	0.542	1.099	1.138
7.00	8.88	18.7	21.16	0.505	0.050	-0.05	9.198	17.3	19.33	16.72	0.550	1.035	1.156
7.50	8.14	18.7	21.16	0.507	0.046	-0.07	8.587	17.3	19.33	16.47	0.521	1.050	1.174
8.00	8.14	18.37	21.16	0.507	0.028	-0.09	8.587	17.03	19.33	16.22	0.529	1.050	1.192
8.50	8.14	18.04	20.7	0.503	0.039	-0.10	8.587	16.75	18.95	15.97	0.538	1.049	1.186
9.00	8.14	18.7	20.7	0.502	0.041	-0.11	8.587	17.3	18.95	15.72	0.546	1.100	1.205
9.50	8.14	18.92	20.7	0.502	0.034	-0.13	8.587	17.48	18.95	15.47	0.555	1.130	1.225
10.00	8.14	18.15	20.7	0.495	0.036	-0.14	8.587	16.84	18.95	15.22	0.564	1.107	1.245
10.50	8.14	18.04	20.7							14.97			
11.00	8.14	17.6	20.7							14.72			
11.50	8.14	17.6	20.7							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.11	15.34	15.46
σ_n (kg/cm²)	0.66	1.30	1.94
τ (kg/cm²)	0.5640	1.13	1.25

Cohesión	0.286 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	24.85 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

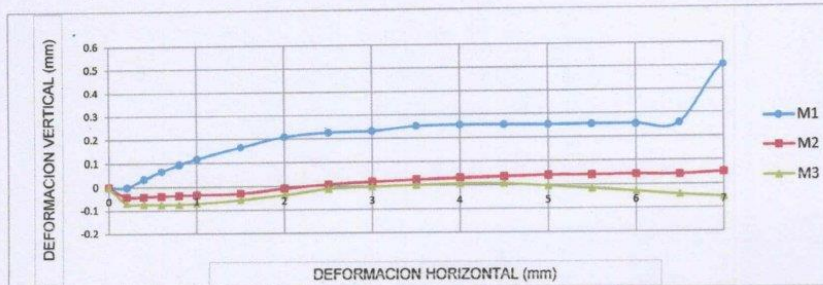
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	92.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.81 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.4 %
Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm			mm			kg				cm ²	kg/cm ²	
0.20	4.144	6.05	11.04	0.000	-0.04	-0.07	5.291	6.863	10.98	20.17	0.262	0.340	0.544
0.40	5.624	6.6	12.88	0.034	-0.04	-0.07	6.512	7.317	12.5	20.07	0.324	0.365	0.623
0.60	7.104	6.6	14.72	0.066	-0.04	-0.07	7.733	7.317	14.02	19.96	0.387	0.367	0.702
0.80	8.732	6.6	16.56	0.094	-0.04	-0.07	9.076	7.317	15.53	19.86	0.457	0.368	0.782
1.00	8.732	7.15	18.4	0.117	-0.03	-0.07	9.076	7.771	17.05	19.76	0.459	0.393	0.863
1.50	8.732	13.75	19.32	0.165	-0.03	-0.06	9.076	13.22	17.81	19.51	0.465	0.677	0.913
2.00	8.732	14.08	20.24	0.208	-0.01	-0.04	9.076	13.49	18.57	19.25	0.471	0.701	0.965
2.50	8.732	14.85	21.16	0.226	0.008	-0.01	9.076	14.12	19.33	19	0.478	0.743	1.017
3.00	8.732	15.4	21.16	0.231	0.018	0.00	9.076	14.58	19.33	18.75	0.484	0.777	1.031
3.50	8.732	17.6	21.16	0.251	0.025	0.003	9.076	16.39	19.33	18.49	0.491	0.886	1.045
4.00	8.732	19.36	21.16	0.255	0.032	0.007	9.076	17.84	19.33	18.24	0.498	0.978	1.060
4.50	8.732	19.36	21.16	0.255	0.036	0.007	9.076	17.84	19.33	17.99	0.504	0.992	1.074
5.00	8.732	19.69	21.16	0.254	0.041	0.00	9.076	18.12	19.33	17.73	0.512	1.022	1.090
5.50	8.732	19.8	21.16	0.255	0.041	-0.02	9.076	18.21	19.33	17.48	0.519	1.042	1.106
6.00	8.732	20.35	21.16	0.255	0.042	-0.03	9.076	18.66	19.33	17.23	0.527	1.083	1.122
6.50	8.732	20.35	21.16	0.259	0.041	-0.04	9.076	18.66	19.33	16.98	0.535	1.099	1.138
7.00	8.732	18.7	21.16	0.505	0.050	-0.05	9.076	17.3	19.33	16.72	0.543	1.035	1.156
7.50	7.844	18.7	21.16	0.507	0.046	-0.07	8.343	17.3	19.33	16.47	0.507	1.050	1.174
8.00	7.844	18.37	21.16	0.507	0.028	-0.09	8.343	17.03	19.33	16.22	0.514	1.050	1.192
8.50	7.844	18.04	20.7	0.503	0.039	-0.10	8.343	16.75	18.95	15.97	0.522	1.049	1.186
9.00	7.844	18.7	20.7	0.502	0.041	-0.11	8.343	17.3	18.95	15.72	0.531	1.100	1.205
9.50	7.844	18.92	20.7	0.502	0.034	-0.13	8.343	17.48	18.95	15.47	0.539	1.130	1.225
10.00	7.844	18.15	20.7	0.495	0.036	-0.14	8.343	16.84	18.95	15.22	0.548	1.107	1.245
10.50	7.844	18.04	20.7							14.97			
11.00	7.844	17.6	20.7							14.72			
11.50	7.844	17.6	20.7							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 (Lal. Inca Garcilaso de la Vega y El Negro de Matucana)
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

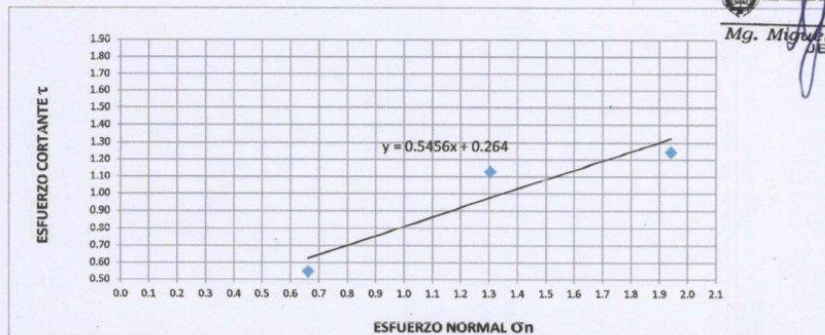


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm2)	15.11	15.34	15.46
σ_n (kg/cm2)	0.66	1.30	1.94
τ (kg/cm2)	0.5480	1.13	1.25

Cohesión	0.264 kg/cm2
Ángulo de fricción interna	24.97 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales

Mg. Miguel Solar Jara
JEFE





ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 08/07/2025

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

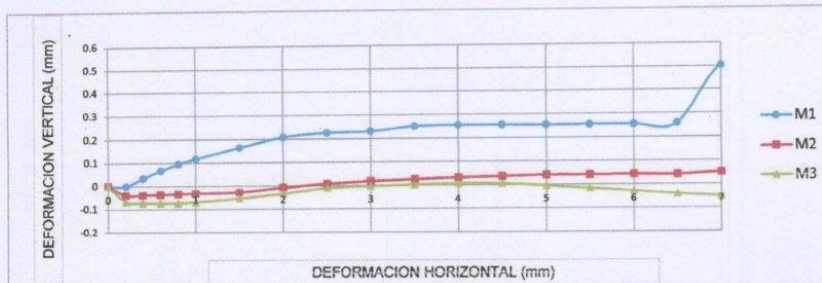
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	88.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.74 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.9 %
Peso Unitario Seco	1.64 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.144	6.05	11.96	0.000	-0.04	-0.07	5.291	6.863	11.74	20.17	0.262	0.340	0.582
0.40	5.624	6.6	13.8	0.034	-0.04	-0.07	6.512	7.317	13.26	20.07	0.324	0.365	0.661
0.60	7.104	6.6	15.64	0.066	-0.04	-0.07	7.733	7.317	14.77	19.96	0.387	0.367	0.740
0.80	8.732	6.6	17.48	0.094	-0.04	-0.07	9.076	7.317	16.29	19.86	0.457	0.368	0.820
1.00	8.732	7.15	19.32	0.117	-0.03	-0.07	9.076	7.771	17.81	19.76	0.459	0.393	0.901
1.50	8.732	13.75	20.24	0.165	-0.03	-0.06	9.076	13.22	18.57	19.51	0.465	0.677	0.952
2.00	8.732	14.08	21.16	0.208	-0.01	-0.04	9.076	13.49	19.33	19.25	0.471	0.701	1.004
2.50	8.732	14.85	22.08	0.226	0.008	-0.01	9.076	14.12	20.09	19	0.478	0.743	1.057
3.00	8.732	15.4	22.08	0.231	0.018	0.00	9.076	14.58	20.09	18.75	0.484	0.777	1.071
3.50	8.732	17.6	22.08	0.251	0.025	0.003	9.076	16.39	20.09	18.49	0.491	0.886	1.086
4.00	8.732	19.36	22.08	0.255	0.032	0.007	9.076	17.84	20.09	18.24	0.498	0.978	1.101
4.50	8.732	19.36	22.08	0.255	0.036	0.007	9.076	17.84	20.09	17.99	0.504	0.992	1.117
5.00	8.732	19.69	22.08	0.254	0.041	0.00	9.076	18.12	20.09	17.73	0.512	1.022	1.133
5.50	8.732	19.8	22.08	0.255	0.041	-0.02	9.076	18.21	20.09	17.48	0.519	1.042	1.149
6.00	8.732	20.35	22.08	0.255	0.042	-0.03	9.076	18.66	20.09	17.23	0.527	1.083	1.166
6.50	8.732	20.35	22.08	0.259	0.041	-0.04	9.076	18.66	20.09	16.98	0.535	1.099	1.183
7.00	8.732	18.7	22.08	0.505	0.050	-0.05	9.076	17.3	20.09	16.72	0.543	1.035	1.201
7.50	7.844	18.7	22.08	0.507	0.046	-0.07	8.343	17.3	20.09	16.47	0.507	1.050	1.220
8.00	7.844	18.37	22.08	0.507	0.028	-0.09	8.343	17.03	20.09	16.22	0.514	1.050	1.238
8.50	7.844	18.04	21.62	0.503	0.039	-0.10	8.343	16.75	19.71	15.97	0.522	1.049	1.234
9.00	7.844	18.7	21.62	0.502	0.041	-0.11	8.343	17.3	19.71	15.72	0.531	1.100	1.254
9.50	7.844	18.92	21.62	0.502	0.034	-0.13	8.343	17.48	19.71	15.47	0.539	1.130	1.274
10.00	7.844	18.15	21.62	0.495	0.036	-0.14	8.343	16.84	19.71	15.22	0.548	1.107	1.295
10.50	7.844	18.04	21.62										
11.00	7.844	17.6	21.62										
11.50	7.844	17.6	21.62										

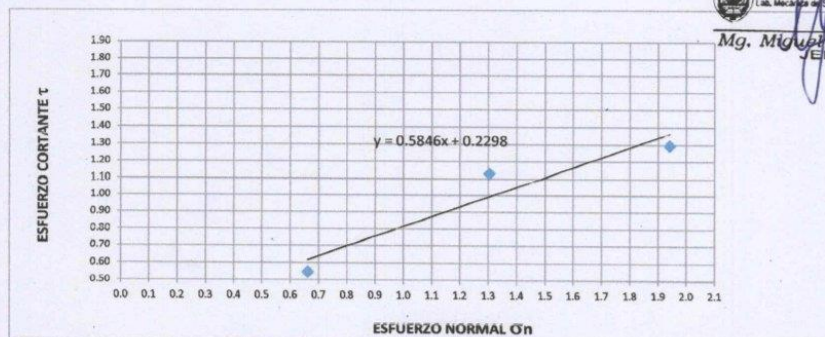
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
 Mg. Miguel Solar Jara
 U.S.P.



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.11	15.34	15.46
σ_n (kg/cm²)	0.66	1.30	1.94
τ (kg/cm²)	0.5480	1.13	1.30

Cohesión	0.230 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.71 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



ANEXO N°05: ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL


LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
 TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
 LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
 FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-1	24	23.0	13.00	132.56
	22			
	20			
	24			
COLUMNA METODO-A	25			
	20			
	20			
	20			
	25			
	25			
	22			
VIVIENDA-1	26			
	24			
	25			
	22			
	24			


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL


LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	26	27.7	19.80	201.90
	29			
	30			
	26			
COLUMNA METODO-A	28			
	30			
	30			
	28			
	26			
	26			
VIVIENDA-2	28			
	26			
	28			
	28			


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-3	22	23.8	14.40	146.83
	19			
	25			
	27			
COLUMNA METODO-A	17			
	20			
	23			
	24			
	26			
	29			
	26			
VIVIENDA-3	25			
	22			
	26			
	24			
	26			


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	23	23.4	13.60	138.68
	23			
	26			
	25			
COLUMNA METODO-A	23			
	23			
	27			
	23			
	20			
	20			
	22			
VIVIENDA-4	20			
	24			
	27			
	26			
	23			


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL**


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	25	27.6	19.60	199.86
	25			
	29			
	29			
COLUMNA METODO-A	28			
	25			
	26			
	26			
	26			
	29			
	30			
	32			
VIVIENDA-5	25			
	26			
	32			
	29			


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

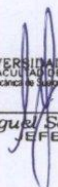
LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Leiva Benavides Fanny Yakeli y Leiva Benavides Sonia Smith
TESIS : Vulnerabilidad sísmica distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc región Cajamarca
LUGAR : BAMBAMARCA - PROV. DEL Hualgayoc - CAJAMARCA
FECHA : 8/07/2025

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-6	20	23.1	13.10	133.58
	26			
	20			
	23			
VIGA METODO-A	24			
	26			
	24			
	21			
	23			
	22			
	24			
VIVIENDA-6	23			
	20			
	24			
	26			
	23			

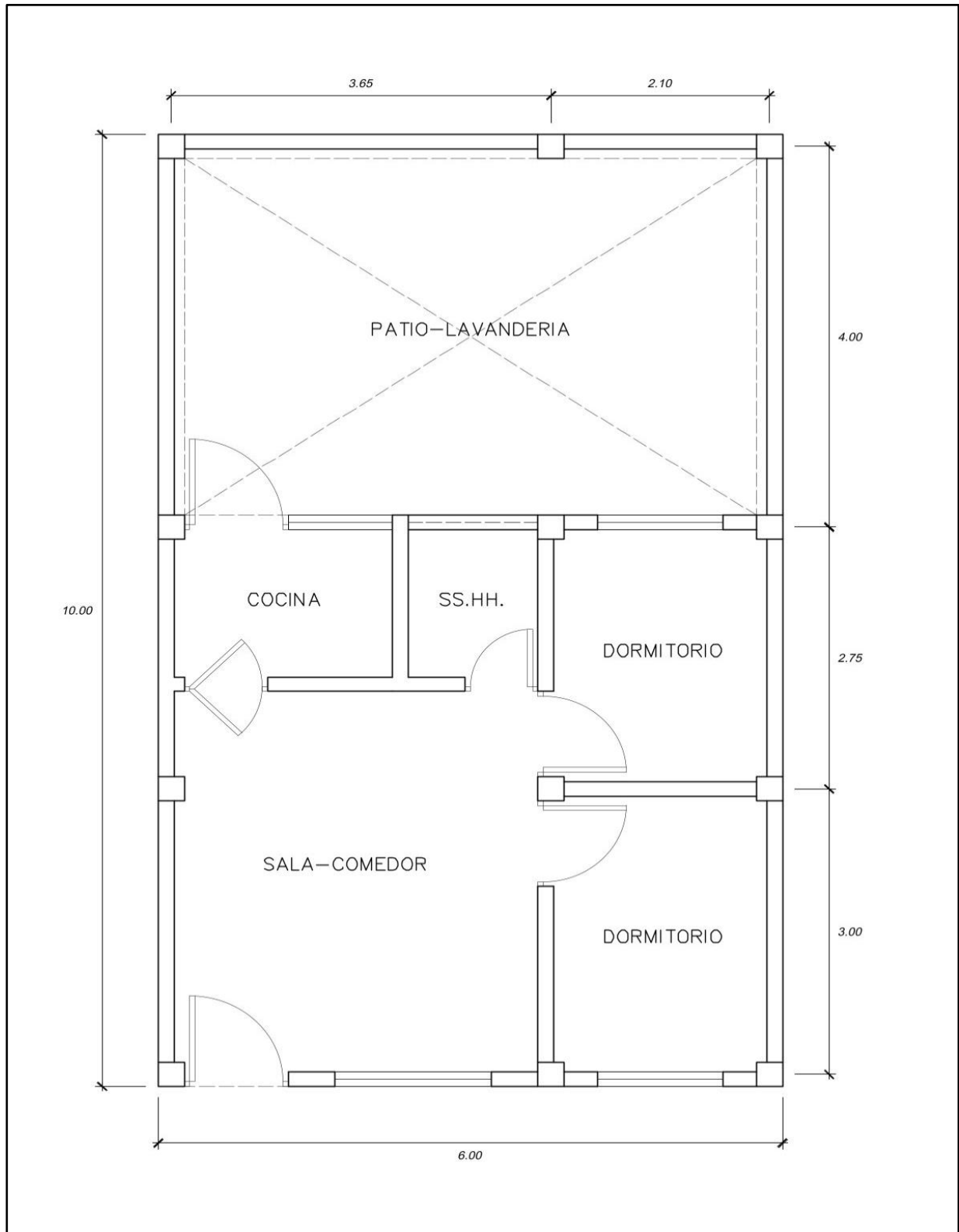

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
Lda. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

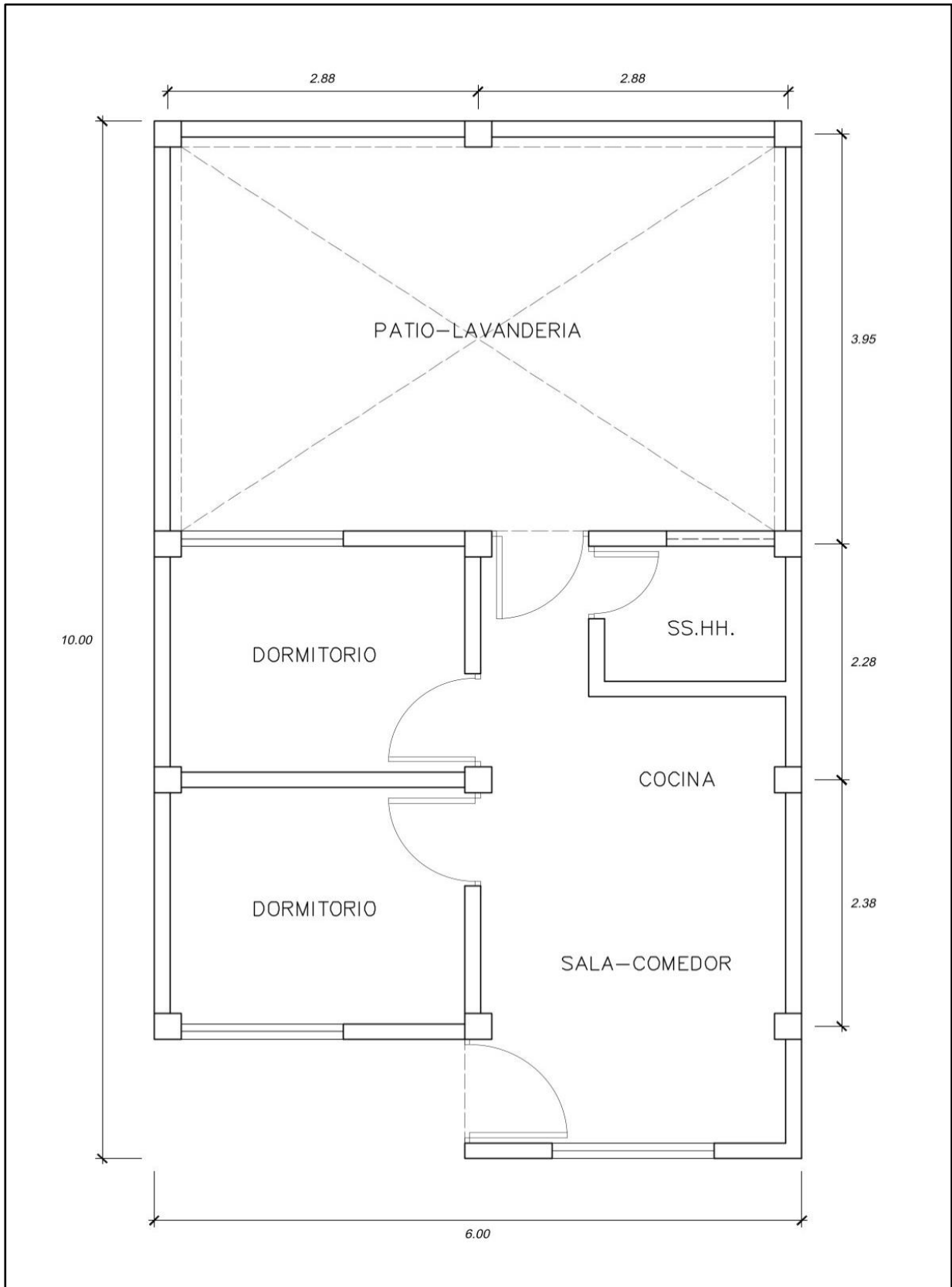
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

ANEXO N°06: PLANOS DE LAS VIVIENDAS

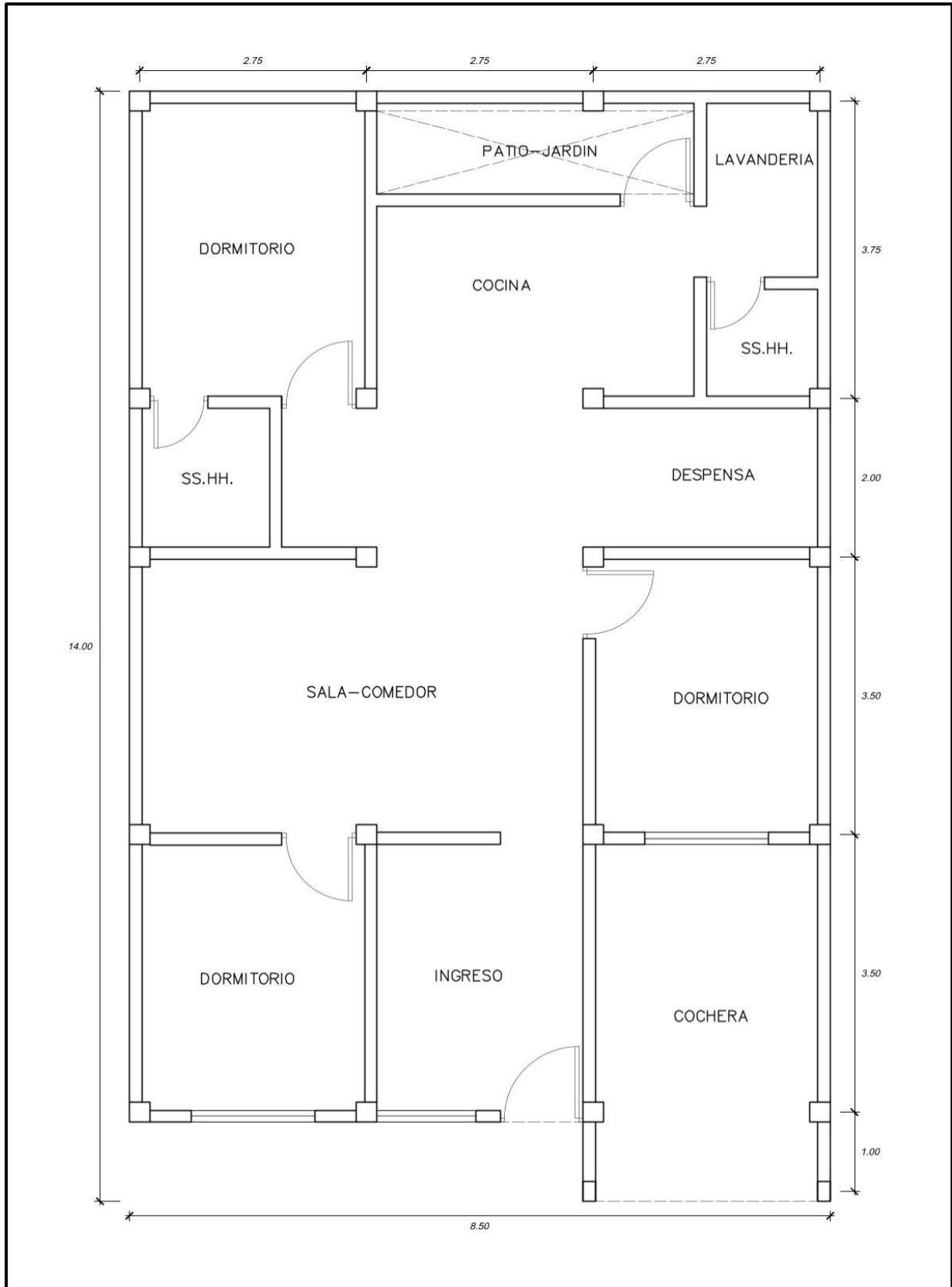
VIVIENDA N°01:



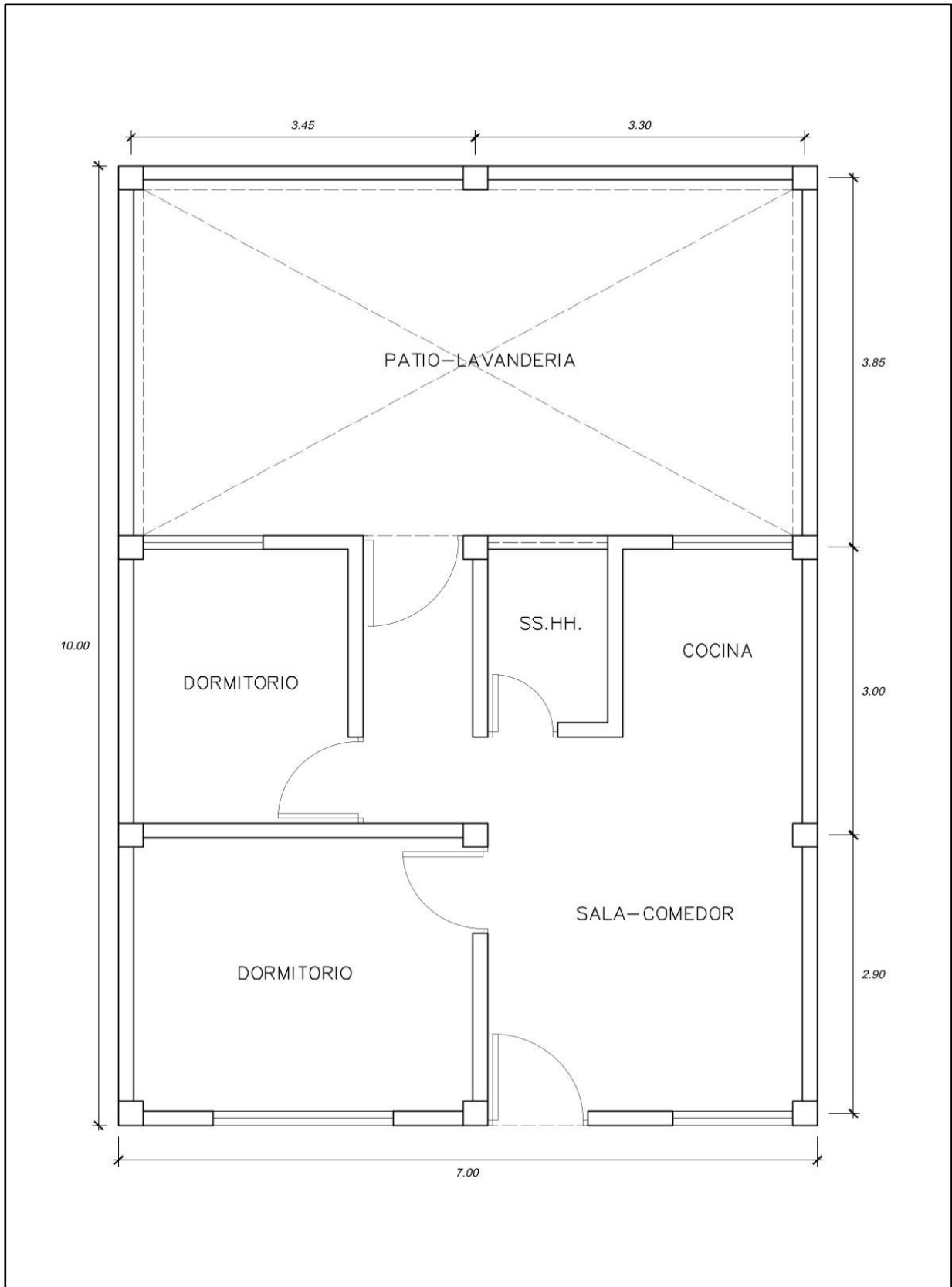
VIVIENDA N°02:



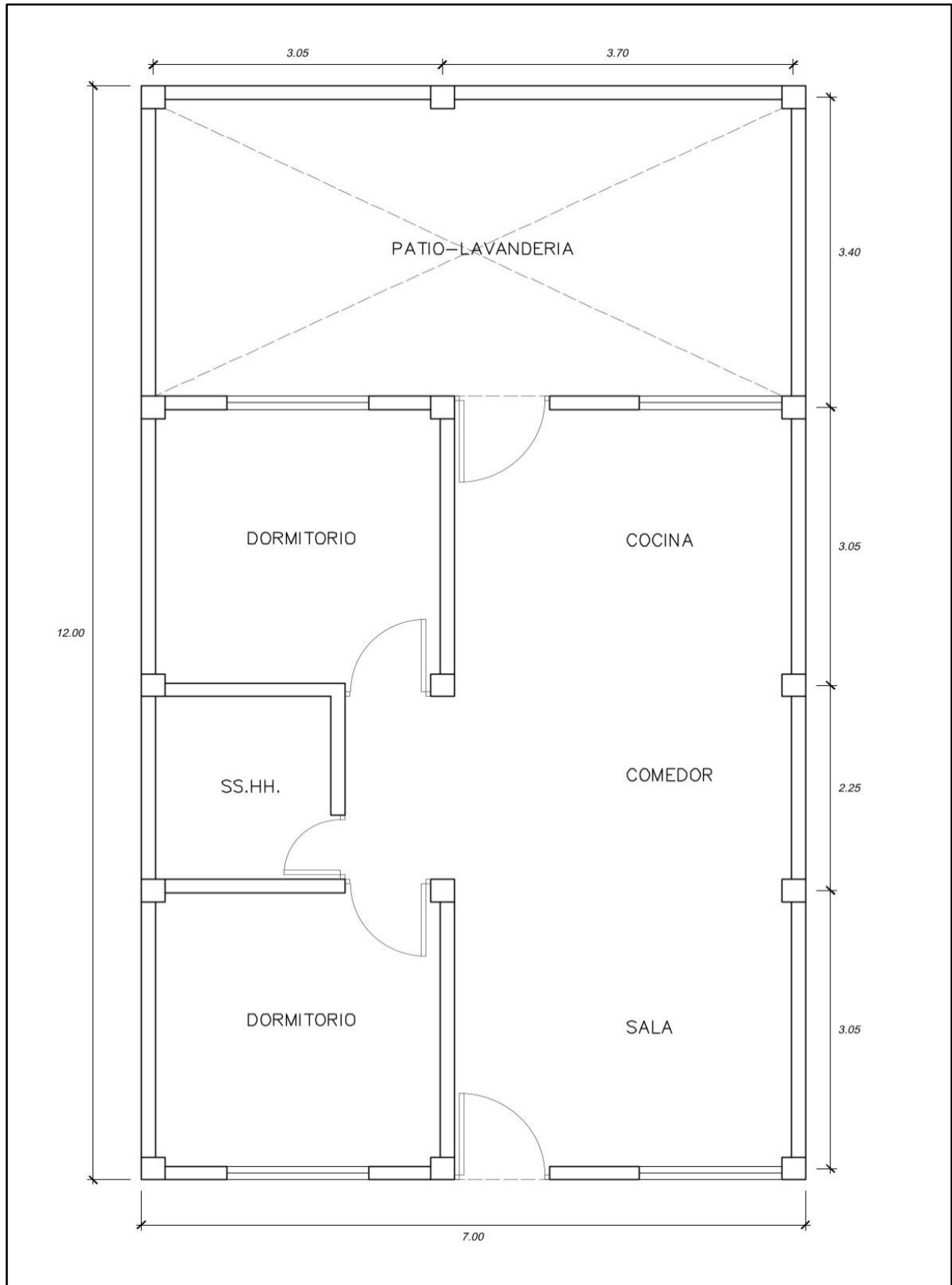
VIVIENDA N°03:



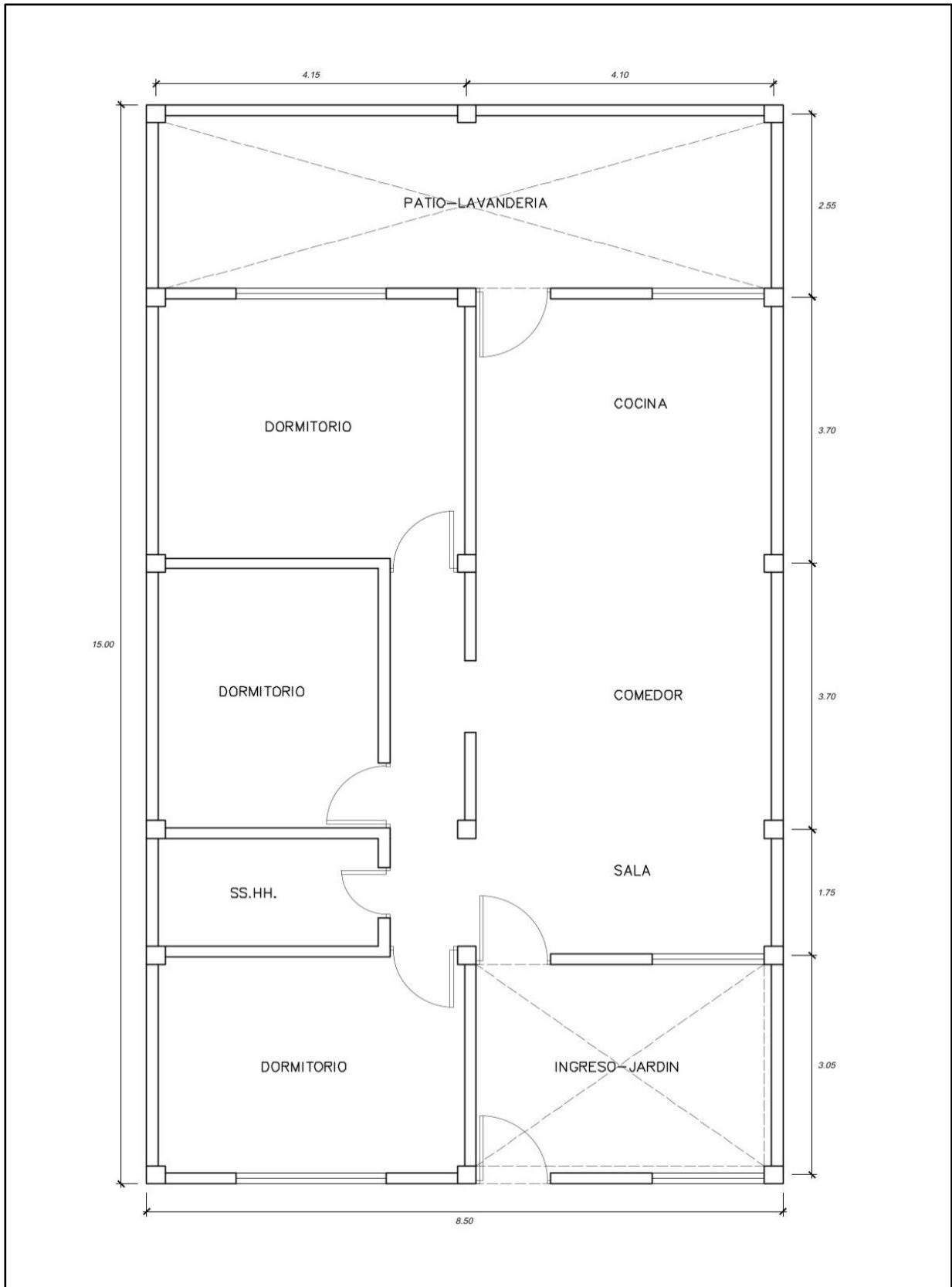
VIVIENDA N°04:



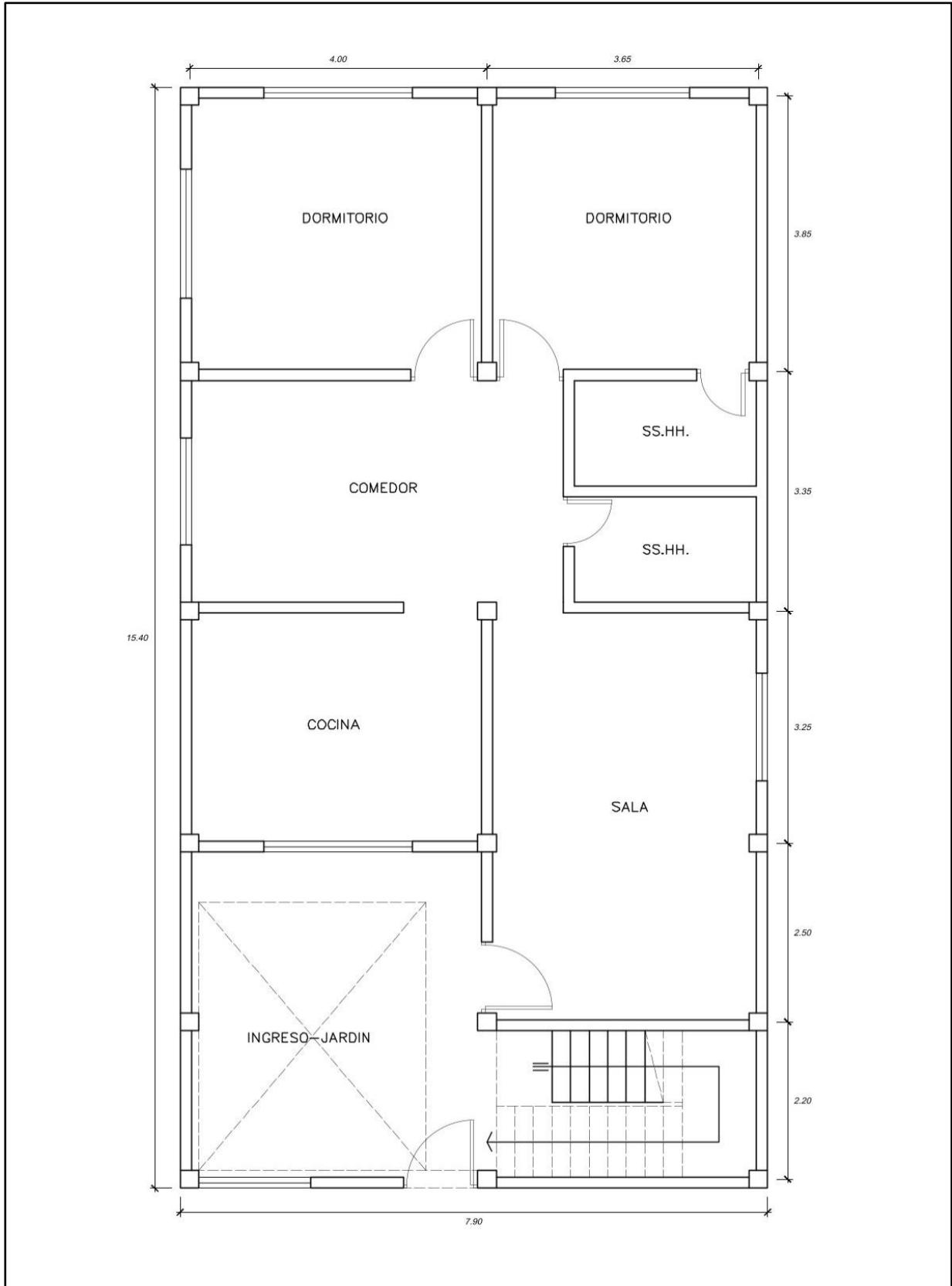
VIVIENDA N°05:



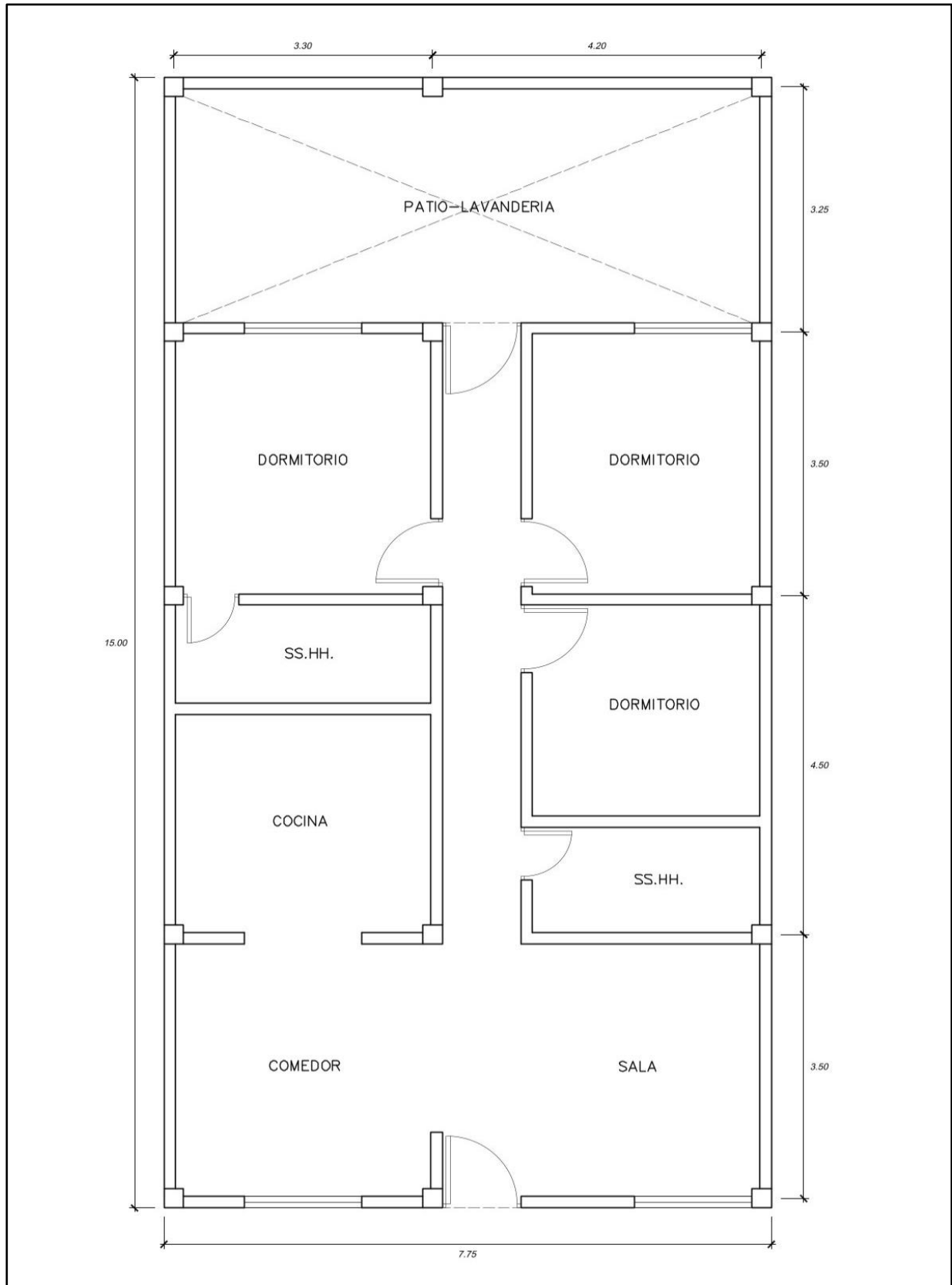
VIVIENDA N°06:



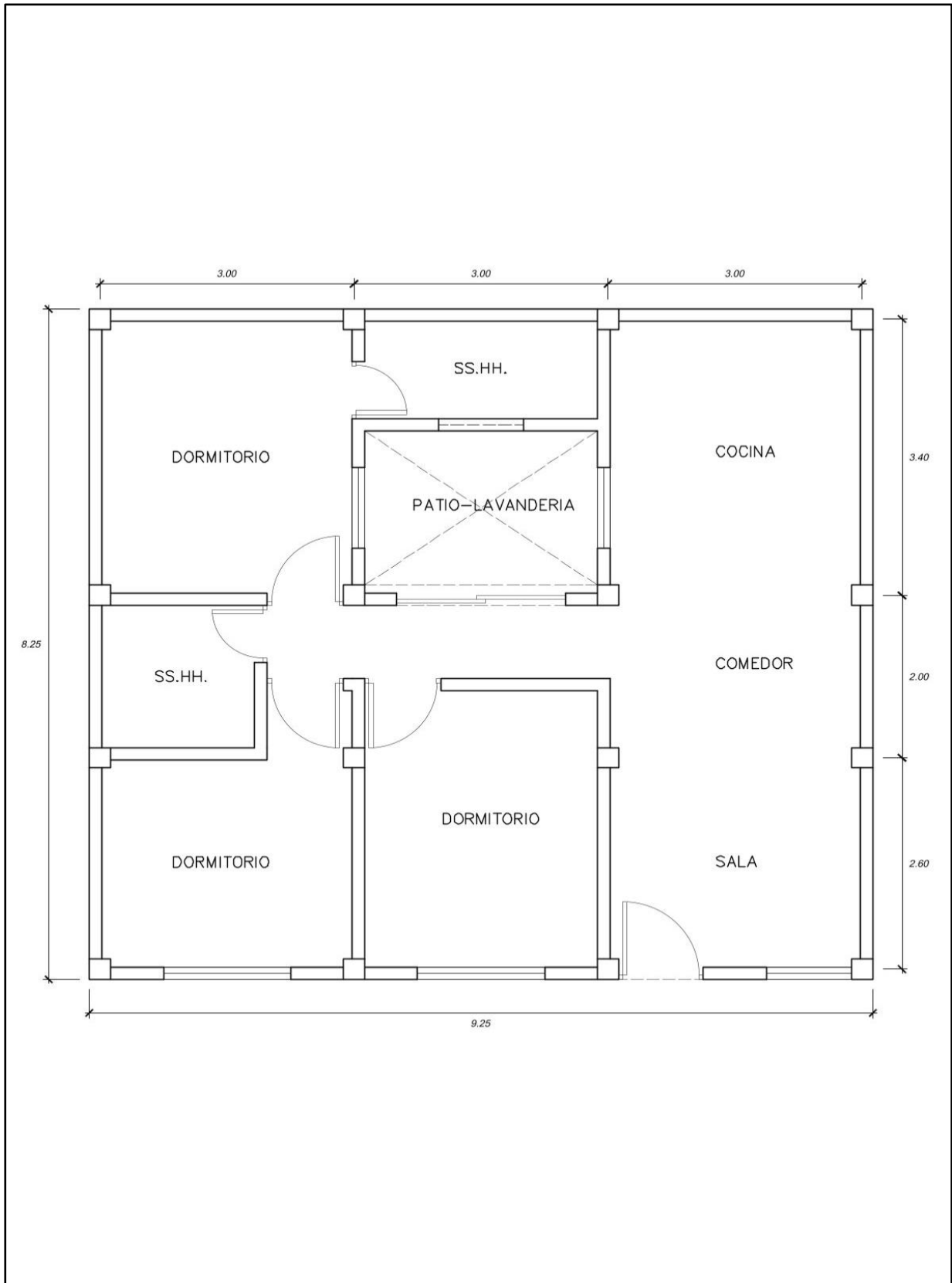
VIVIENDA N°07:



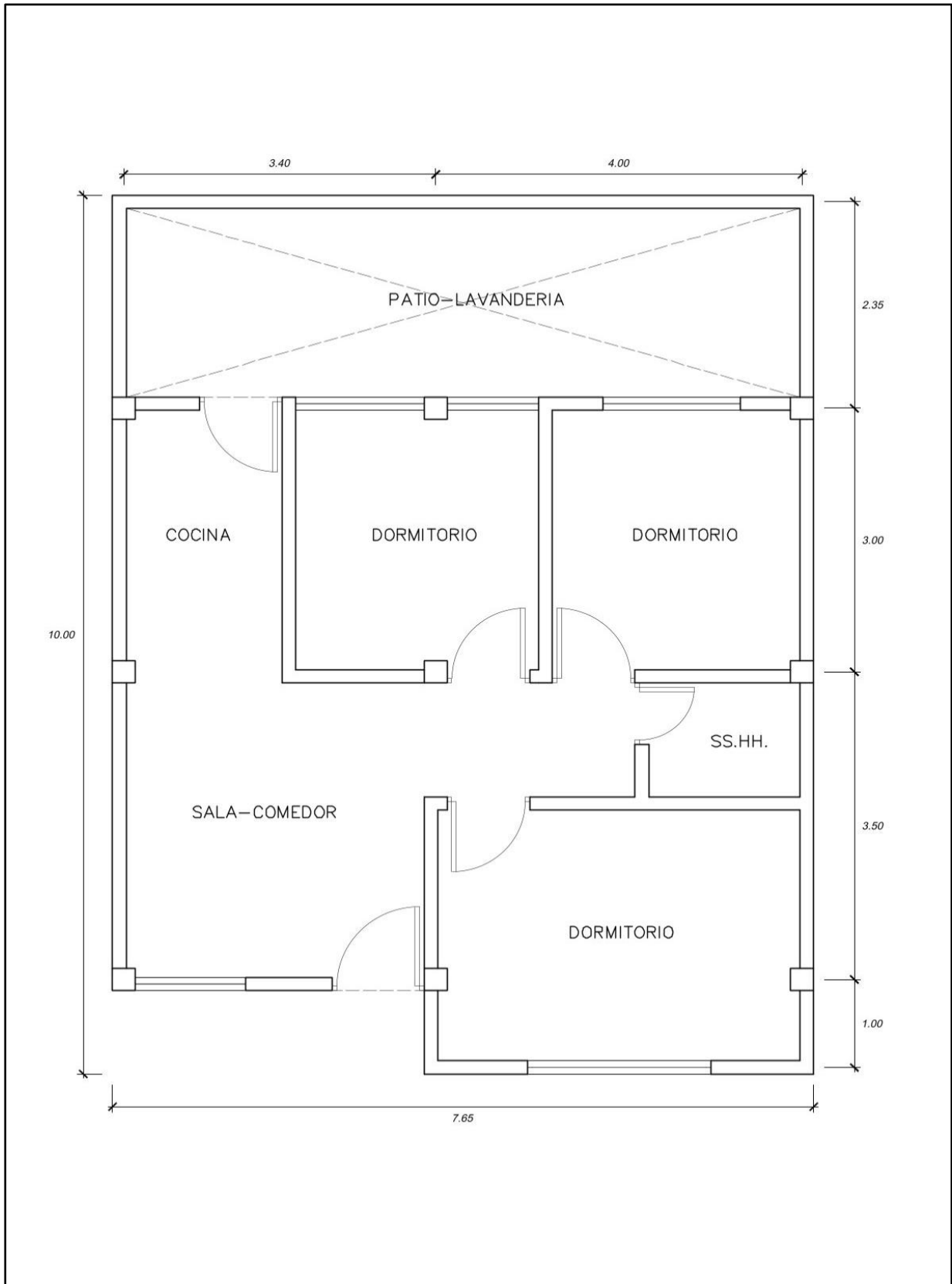
VIVIENDA N°08:



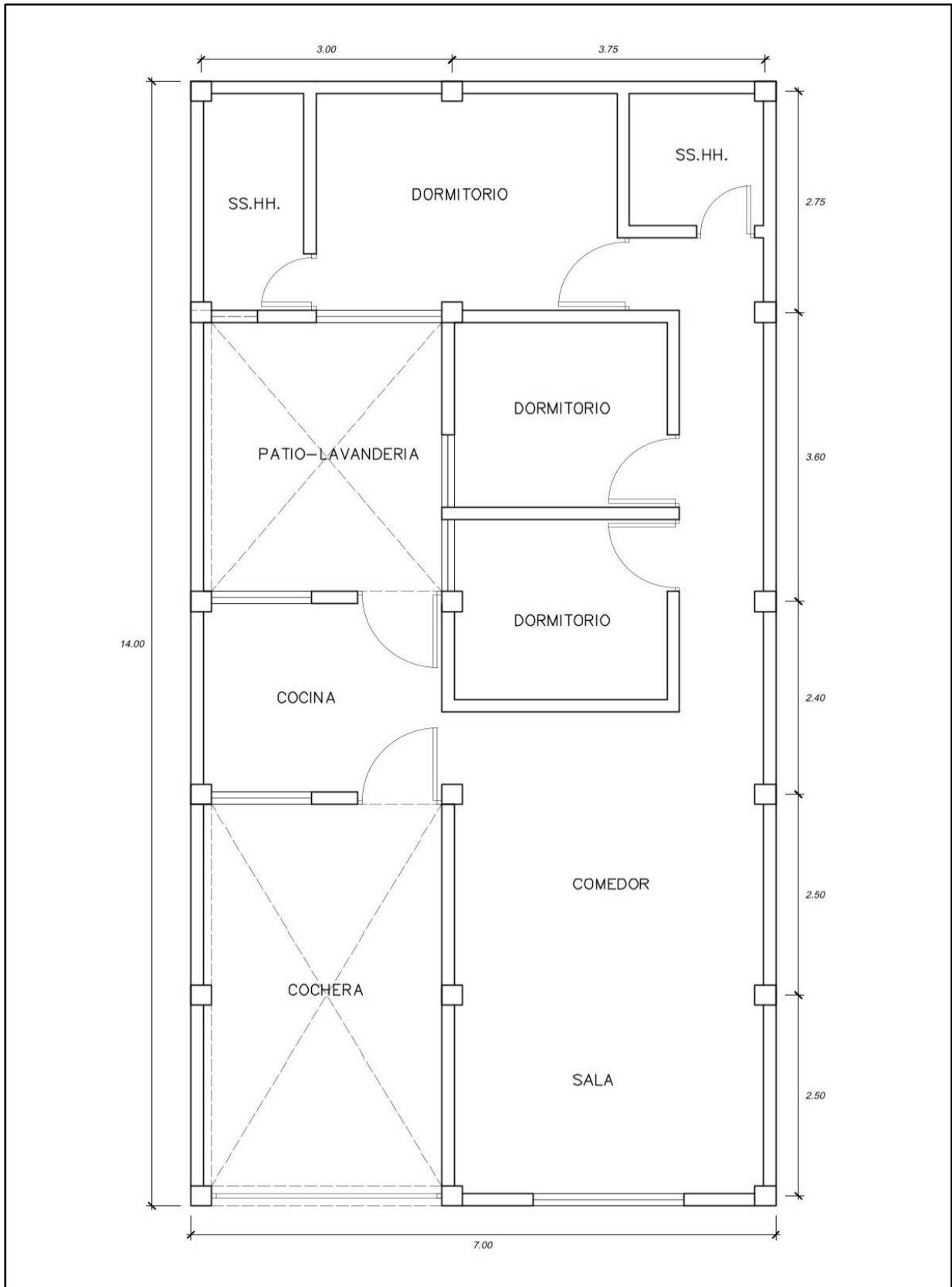
VIVIENDA N°09:



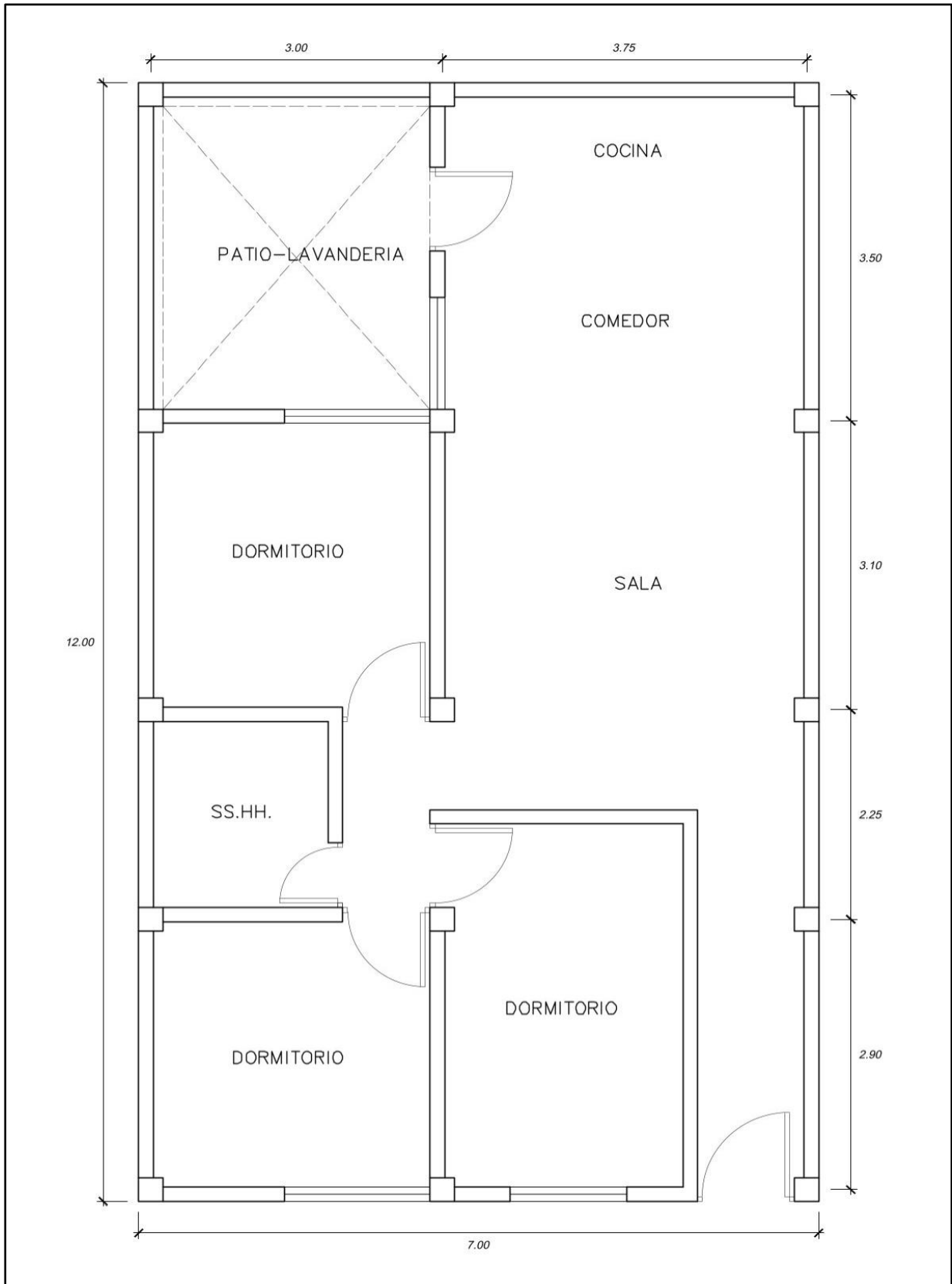
VIVIENDA N°10:



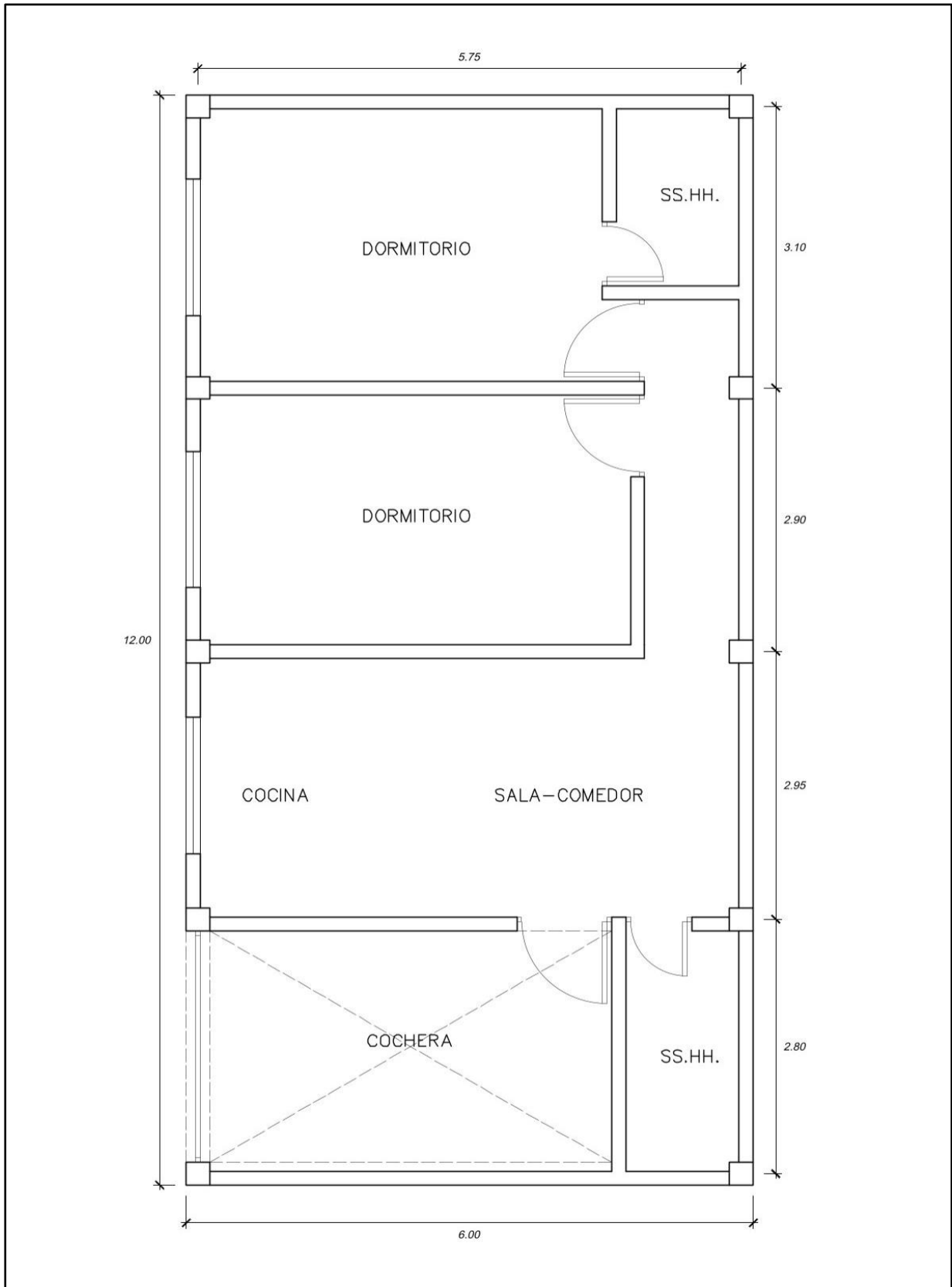
VIVIENDA N°11:



VIVIENDA N°12:



VIVIENDA N°13:



ANEXO N°07: FORMATO TECNICO DE LA AIS POR VIVIENDA

VIVIENDA N°01:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanza – 2025
Elaborado por: Leiva Beravides, Fanny Yaskeli de Leiva Beravides, Sonia Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	2.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	3.00
Promedio	3.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.60		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00
Promedio	1.33					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.40					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	13.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	3.00
Sumatoria	8.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.80		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	26.67		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.60	20.00
Aspectos Estructurales	0.40	13.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.80	26.67
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.07	68.89
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°02:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanza - 2025
Elaborado por: Leiva Beravides, Fanny Yaeli & Leiva Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	2.00	1.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	2.00	3.00	2.00
Promedio	2.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.47		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	15.56		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Promedio	1.67					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.50					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	16.67					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.47	15.56
Aspectos Estructurales	0.50	16.67
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	1.93	64.44
Nivel de Vulnerabilidad	MEDIA	

VIVIENDA N°03:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TÉCNICO
MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	2.00	1.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	2.00	3.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Promedio	1.83					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.55					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	18.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.55	18.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.05	68.33
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°04:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	1.00
Promedio	1.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.20		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	6.67		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	3.00
Promedio	3.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.60		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00
Promedio	1.33					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.40					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	13.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.20	6.67
Aspectos Constructivos	0.60	20.00
Aspectos Estructurales	0.40	13.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	1.90	63.33
Nivel de Vulnerabilidad	MEDIA	

VIVIENDA N°05:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanza - 2025
Elaborado por: Leiva Beravides, Fanny Yaeli & Leiva Beravides, Soría Smith

FORMATO TÉCNICO
MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	2.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	2.00	2.00	3.00
Promedio	2.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.47		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	15.56		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00
Promedio	1.67					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.50					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	16.67					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	3.00
Sumatoria	8.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.80		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	26.67		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.47	15.56
Aspectos Estructurales	0.50	16.67
Cimentación, Suelos y Entorno	0.80	26.67
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.03	67.78
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°0



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	2.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	3.00
Promedio	3.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.60		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00
Promedio	2.00					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.60					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.60	20.00
Aspectos Estructurales	0.60	20.00
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.17	72.22
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°07:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	2.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	2.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Promedio	1.67					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.50					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	16.67					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	3.00
Sumatoria	8.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.80		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	26.67		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.50	16.67
Cimentación, Suelos y Entorno	0.80	26.67
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.10	70.00
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°08:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	1.00
Promedio	1.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.20		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	6.67		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	2.00	2.00	3.00
Promedio	2.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.47		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	15.56		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00
Promedio	1.83					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.55					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	18.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.20	6.67
Aspectos Constructivos	0.47	15.56
Aspectos Estructurales	0.55	18.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	1.92	63.89
Nivel de Vulnerabilidad	MEDIA	

VIVIENDA N°09:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	1.00
Promedio	1.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.20		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	6.67		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	3.00
Promedio	3.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.60		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00
Promedio	1.50					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.45					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	15.00					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	3.00
Sumatoria	8.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.80		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	26.67		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.20	6.67
Aspectos Constructivos	0.60	20.00
Aspectos Estructurales	0.45	15.00
Cimentación, Suelos y Entorno	0.80	26.67
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.05	68.33
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°10:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanmarca – 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	2.00	1.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	2.00	3.00	3.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00
Promedio	1.83					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.55					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	18.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.55	18.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.05	68.33
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°11:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanza - 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TECNICO
METODO DE LA ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	1.00
Promedio	1.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.20		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	6.67		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	3.00	2.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00
Promedio	1.33					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.40					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	13.33					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.20	6.67
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.40	13.33
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	1.83	61.11
Nivel de Vulnerabilidad	MEDIA	

VIVIENDA N°12:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanegra – 2025
Elaborado por: Leiva Beravides, Fanny Yakkeli de Leiva Beravides, Soría Smith

FORMATO TÉCNICO
MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	2.00	1.00
Promedio	1.33		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.27		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	8.89		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	2.00	3.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00
Promedio	1.50					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.45					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	15.00					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	3.00
Sumatoria	8.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.80		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	26.67		

2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.27	8.89
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.45	15.00
Cimentación, Suelos y Entorno	0.80	26.67
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.05	68.33
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

VIVIENDA N°13:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Investigación: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Barbanza - 2025
Elaborado por: Leiba Beravides, Fanny Yakkeli de Leiba Beravides, Soría Smith

FORMATO TÉCNICO
MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA (A.I.S)

1. Evaluación de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Calificación	1.00	2.00	3.00

Aspectos Geométricos	IP	CM	IA
Calificación	1.00	1.00	1.00
Promedio	1.00		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.20		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	6.67		

Aspectos Constructivos	CJ	TL	C.Mat
Calificación	3.00	2.00	3.00
Promedio	2.67		
Vulnerabilidad ponderada (20%)	0.53		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	17.78		

Aspectos Estructurales	MCR	DCV	VA	CA	TE	AC
Calificación	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00
Promedio	2.00					
Vulnerabilidad ponderada (30%)	0.60					
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	20.00					

Cimentación, Suelos y Entorno	C	S	E
Calificación	2.00	3.00	2.00
Sumatoria	7.00		
Vulnerabilidad ponderada (10% c/u)	0.70		
Porcentaje de vulnerabilidad (%)	23.33		

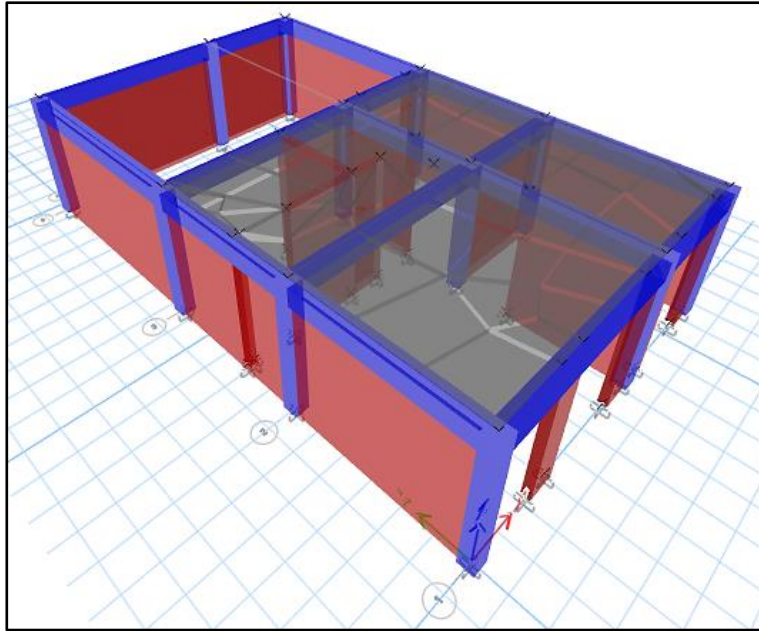
2. Nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda

Consideraciones			
Nivel de Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
Intervalo (%)	(0;33]	(33;67]	(67;100]

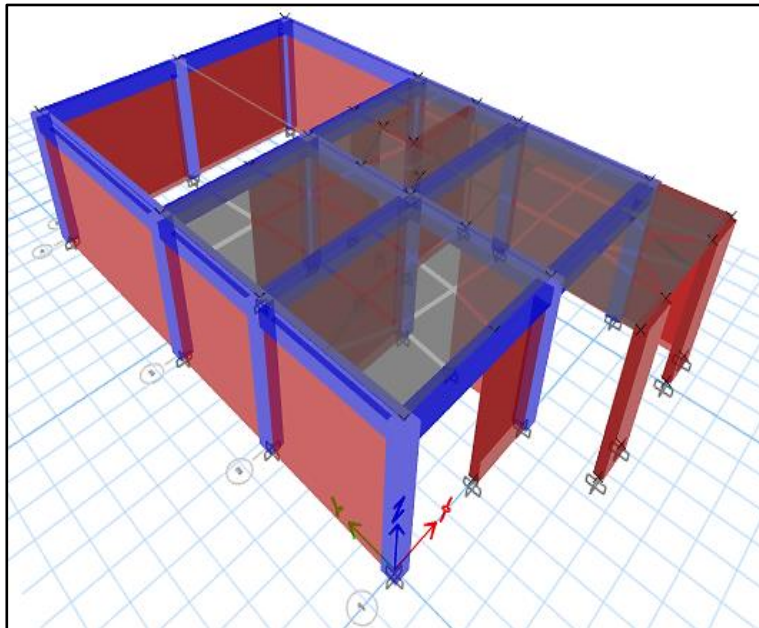
Descripción	Vulnerabilidad ponderada	Porcentaje de vulnerabilidad (%)
Aspectos Geométricos	0.20	6.67
Aspectos Constructivos	0.53	17.78
Aspectos Estructurales	0.60	20.00
Cimentación, Suelos y Entorno	0.70	23.33
Indice Porcentaje de Vulnerabilidad (Σ)	2.03	67.78
Nivel de Vulnerabilidad	ALTA	

ANEXO N°08: MODELAMIENTO EN ETABS DE CADA VIVIENDA

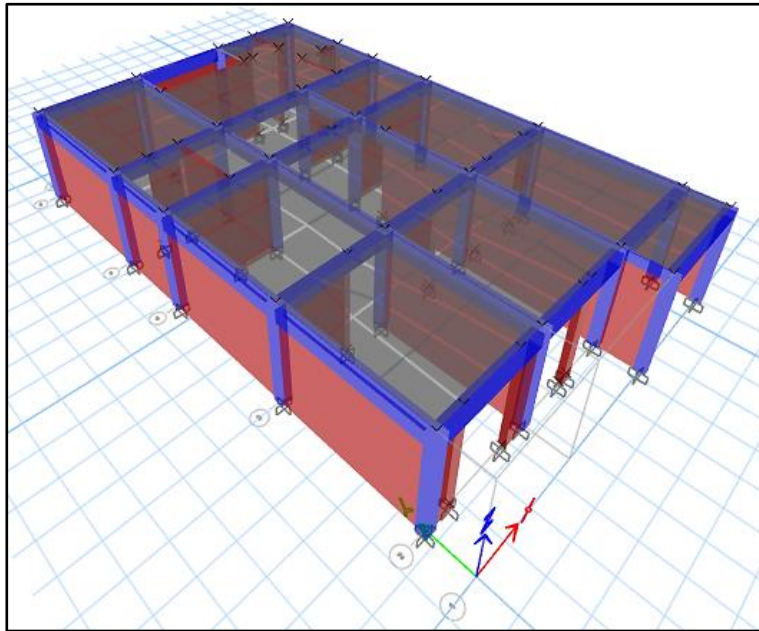
VIVIENDA N°01:



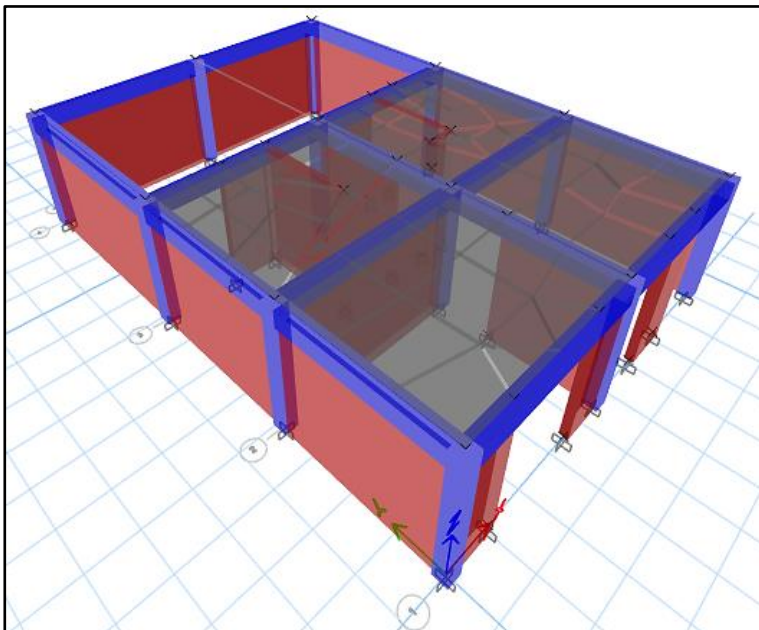
VIVIENDA N°02:



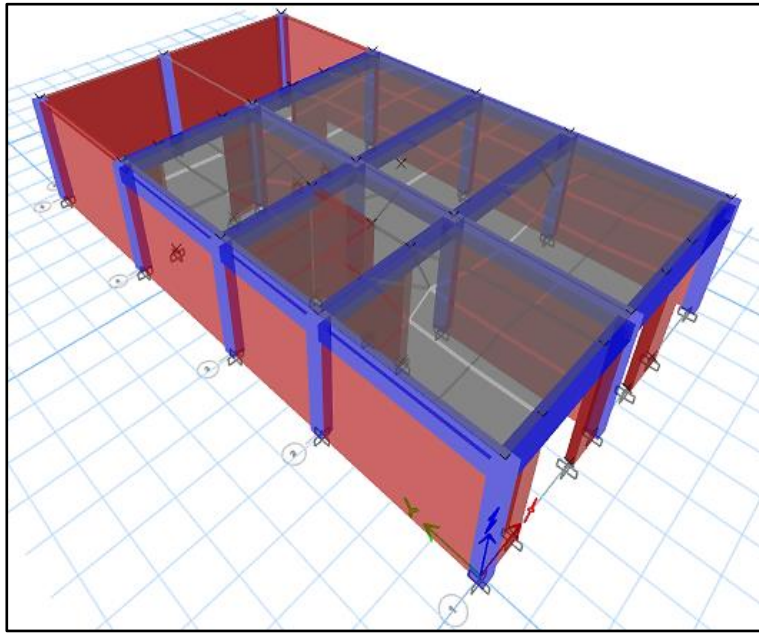
VIVIENDA N°03:



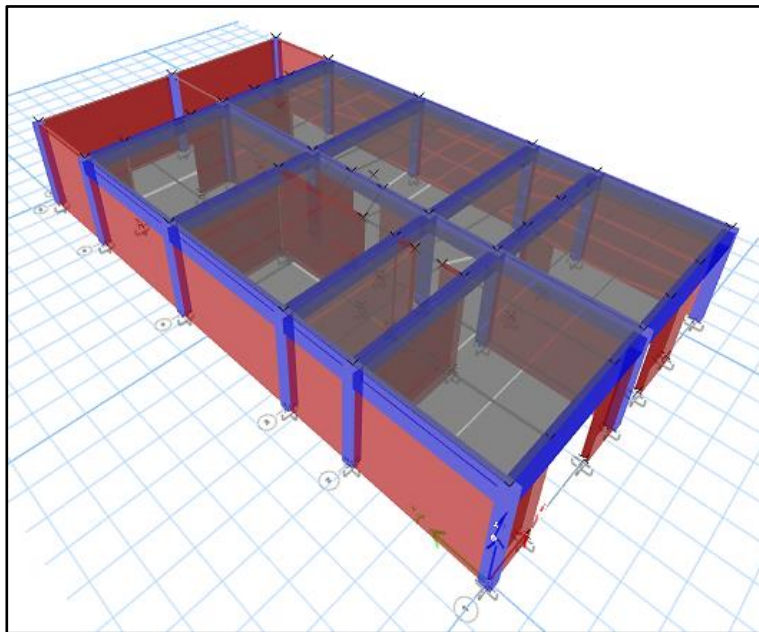
VIVIENDA N°04:



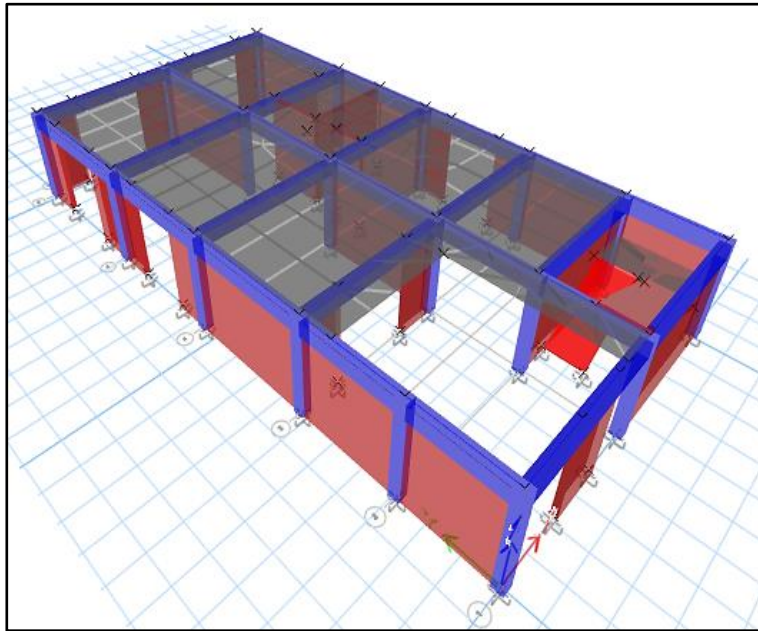
VIVIENDA N°05:



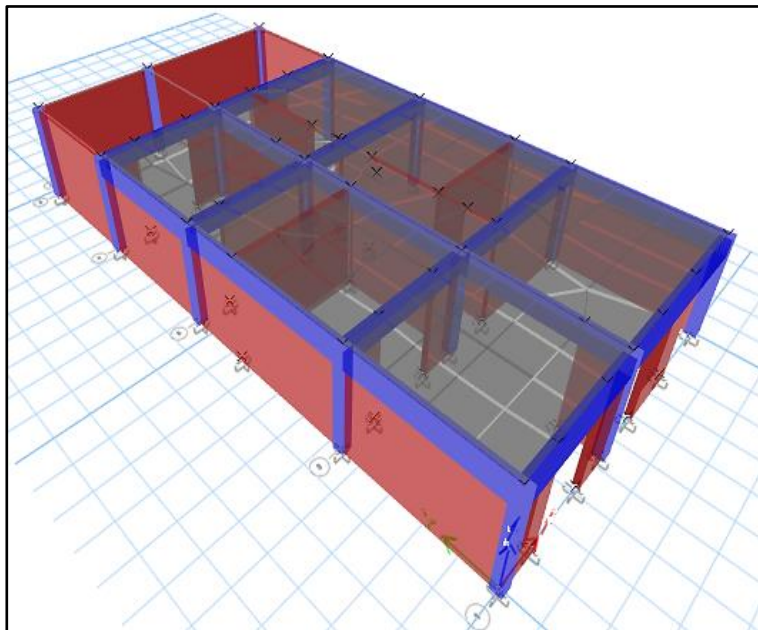
VIVIENDA N°06:



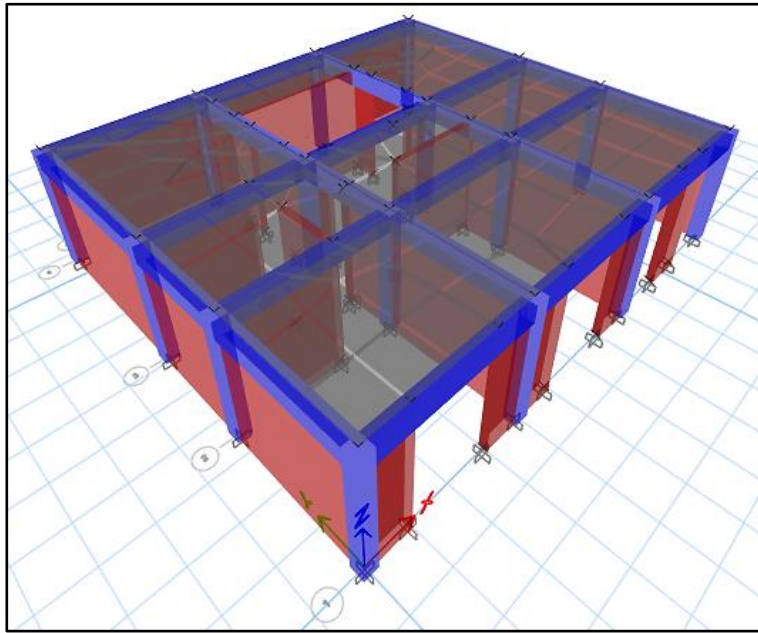
VIVIENDA N°07:



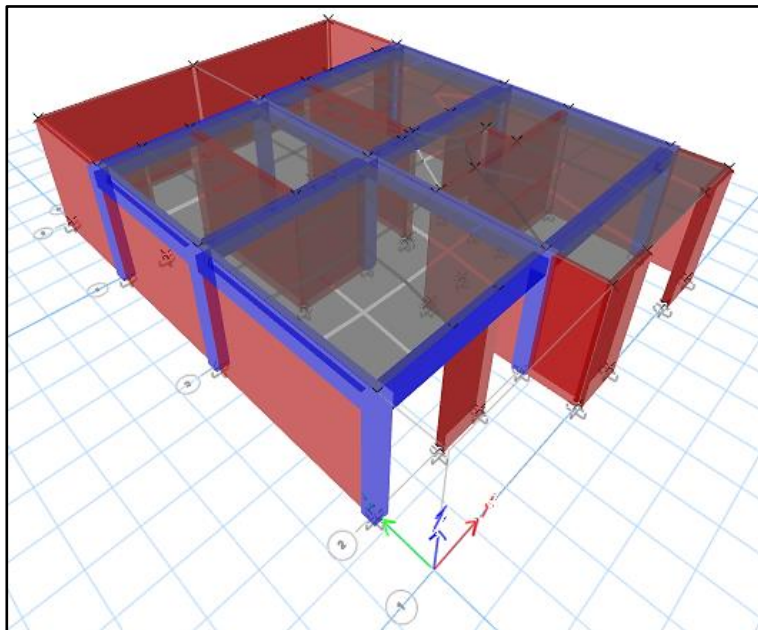
VIVIENDA N°08:



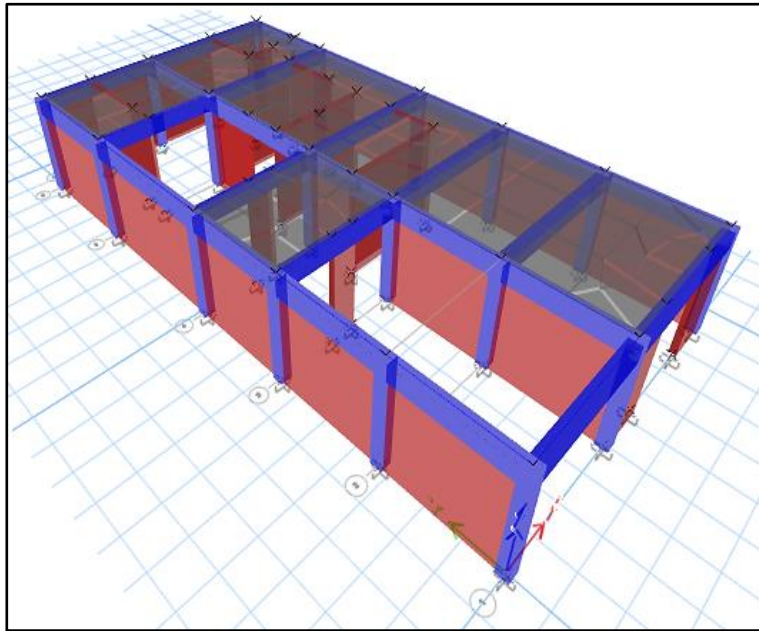
VIVIENDA N°09:



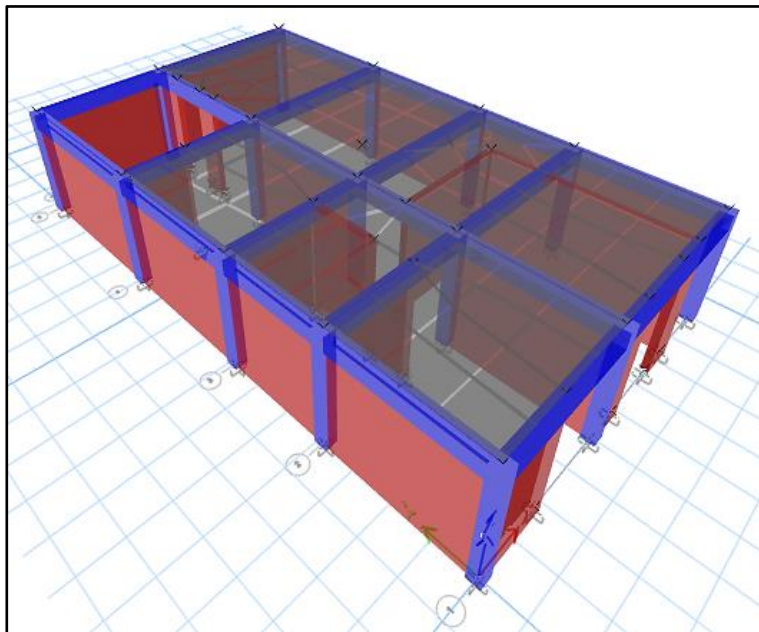
VIVIENDA N°10:



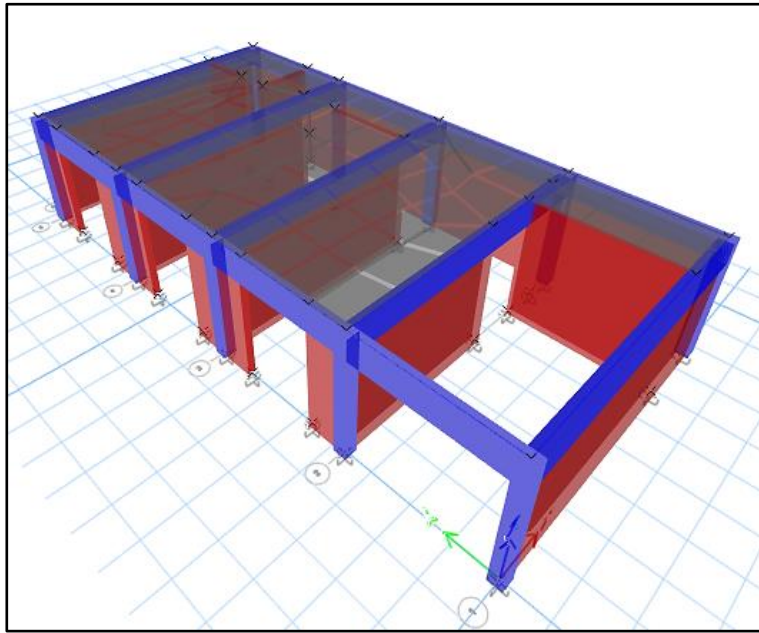
VIVIENDA N°11:



VIVIENDA N°12:



VIVIENDA N°13:



ANEXO N°09: ANALISIS SISMICO DE CADA VIVIENDA

ANALISIS ESTATICO:

VIVIENDA N°01:

EJE "X":

ANALISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.049	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	16.05	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	55.03	2.40	2.40	132.08	1.00	16.05	16050.86
	55.03			132.08	1.00	16.05	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.16E-04	0.000261	SI
	Máxima	0.000261	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.029	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	16.05	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	55.03	2.40	2.40	132.08	1.00	16.05	16050.86
	55.03			132.08	1.00	16.05	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.20E-05	0.000095	SI
	Máxima	0.000095	

VIVIENDA N°02:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.043	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.35			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	14.67	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	50.29	2.35	2.35	118.19	1.00	14.67	14668.91
	50.29			118.19	1.00	14.67	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.20E-05	0.000207	SI
	Máxima	0.000207	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.029	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.35			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	14.67	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	50.29	2.35	2.35	118.19	1.00	14.67	14668.91
	50.29			118.19	1.00	14.67	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.30E-05	0.000097	SI
	Máxima	0.000097	

VIVIENDA N°03:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.047	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V		=	36.47	ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	125.03	2.40	2.40	300.07	1.00	36.47	36467.43
	125.03			300.07	1.00	36.47	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.20E-05	0.000207	SI
	Máxima	0.000207	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.033	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	36.47	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	125.03	2.40	2.40	300.07	1.00	36.47	36467.43
	125.03			300.07	1.00	36.47	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.70E-05	0.000106	SI
	Máxima	0.000106	

VIVIENDA N°04:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.049	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	18.13	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	62.17	2.40	2.40	149.20	1.00	18.13	18131.53
	62.17			149.20	1.00	18.13	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.14E-04	0.000257	SI
	Máxima	0.000257	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.029	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	18.13	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	62.17	2.40	2.40	149.20	1.00	18.13	18131.53
	62.17			149.20	1.00	18.13	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.40E-05	0.000099	SI
	Máxima	0.000099	

VIVIENDA N°05:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2		"T"	0.058	Periodo natural del edificio	
S	1.40	S3		"C"	0.291666667	ZUCS/R	
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50			C/R	0.833333333	OK	
U	1.00	Vivienda (C)		K	1.00		
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00			h1 (m)	2.4		
lp	1.00			h2 (m)	-		
R	3.00	Ro x la x lp		h3 (m)	-		
FUERZA CORTANTE							
V =				21.62 ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	74.12	2.40	2.40	177.89	1.00	21.62	21618.78
	74.12			177.89	1.00	21.62	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.53E-04	0.000344	SI
	Máxima	0.000344	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.032	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	21.62	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	74.12	2.40	2.40	177.89	1.00	21.62	21618.78
	74.12			177.89	1.00	21.62	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.50E-05	0.000101	SI
	Máxima	0.000101	

VIVIENDA N°06:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.054	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.45			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V		=	35.14	ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	120.48	2.45	2.45	295.18	1.00	35.14	35140.67
	120.48			295.18	1.00	35.14	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.37E-04	0.000308	SI
	Máxima	0.000308	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.035	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.45			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	35.14	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	120.48	2.45	2.45	295.18	1.00	35.14	35140.67
	120.48			295.18	1.00	35.14	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.90E-05	0.000110	SI
	Máxima	0.000110	

VIVIENDA N°07:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.054	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.45			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V		=	33.80	ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.89	2.45	2.45	283.92	1.00	33.80	33800.41
	115.89			283.92	1.00	33.80	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.54E-04	0.000347	SI
	Máxima	0.000347	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.036	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.45			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	33.80	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.89	2.45	2.45	283.92	1.00	33.80	33800.41
	115.89			283.92	1.00	33.80	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.20E-05	0.000117	SI
	Máxima	0.000117	

VIVIENDA N°08:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2		"T"	0.045	Periodo natural del edificio	
S	1.40	S3		"C"	0.291666667	ZUCS/R	
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50			C/R	0.833333333	OK	
U	1.00	Vivienda (C)		K	1.00		
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00			h1 (m)	2.5		
lp	1.00			h2 (m)	-		
R	3.00	Ro x la x lp		h3 (m)	-		
FUERZA CORTANTE							
V =				33.59 ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.17	2.50	2.50	287.94	1.00	33.59	33592.43
	115.17			287.94	1.00	33.59	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.50E-05	0.000214	SI
	Máxima	0.000214	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.036	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.5			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	33.59	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	115.17	2.50	2.50	287.94	1.00	33.59	33592.43
	115.17			287.94	1.00	33.59	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.10E-05	0.000115	SI
	Máxima	0.000115	

VIVIENDA N°09:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.041	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V		=	24.70	ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	84.69	2.40	2.40	203.26	1.00	24.70	24701.78
	84.69			203.26	1.00	24.70	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.80E-05	0.000153	SI
	Máxima	0.000153	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.034	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	24.70	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	84.69	2.40	2.40	203.26	1.00	24.70	24701.78
	84.69			203.26	1.00	24.70	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.30E-05	0.000119	SI
	Máxima	0.000119	

VIVIENDA N°10:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.053	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	19.99	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	68.55	2.40	2.40	164.52	1.00	19.99	19993.87
	68.55			164.52	1.00	19.99	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.31E-04	0.000295	SI
	Máxima	0.000295	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.032	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	19.99	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	68.55	2.40	2.40	164.52	1.00	19.99	19993.87
	68.55			164.52	1.00	19.99	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.90E-05	0.000110	SI
	Máxima	0.000110	

VIVIENDA N°11:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2		"T"	0.046	Periodo natural del edificio	
S	1.40	S3		"C"	0.291666667	ZUCS/R	
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50			C/R	0.833333333	OK	
U	1.00	Vivienda (C)		K	1.00		
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00			h1 (m)	2.45		
lp	1.00			h2 (m)	-		
R	3.00	Ro x la x lp		h3 (m)	-		
FUERZA CORTANTE							
V =				28.67 ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	98.30	2.45	2.45	240.84	1.00	28.67	28671.01
	98.30			240.84	1.00	28.67	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.40E-05	0.000212	SI
	Máxima	0.000212	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.034	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.45			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	28.67	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	98.30	2.45	2.45	240.84	1.00	28.67	28671.01
	98.30			240.84	1.00	28.67	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.30E-05	0.000097	SI
	Máxima	0.000097	

VIVIENDA N°12:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.046	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	25.64	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	87.90	2.40	2.40	210.97	1.00	25.64	25638.61
	87.90			210.97	1.00	25.64	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	8.80E-05	0.000198	SI
	Máxima	0.000198	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.031	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.4			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	25.64	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	87.90	2.40	2.40	210.97	1.00	25.64	25638.61
	87.90			210.97	1.00	25.64	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.10E-05	0.000092	SI
	Máxima	0.000092	

VIVIENDA N°13:

EJE "X":

ANÁLISIS EN EJE "X"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z2	"T"	0.036	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.5			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	22.55	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	77.32	2.50	2.50	193.30	1.00	22.55	22551.73
	77.32			193.30	1.00	22.55	

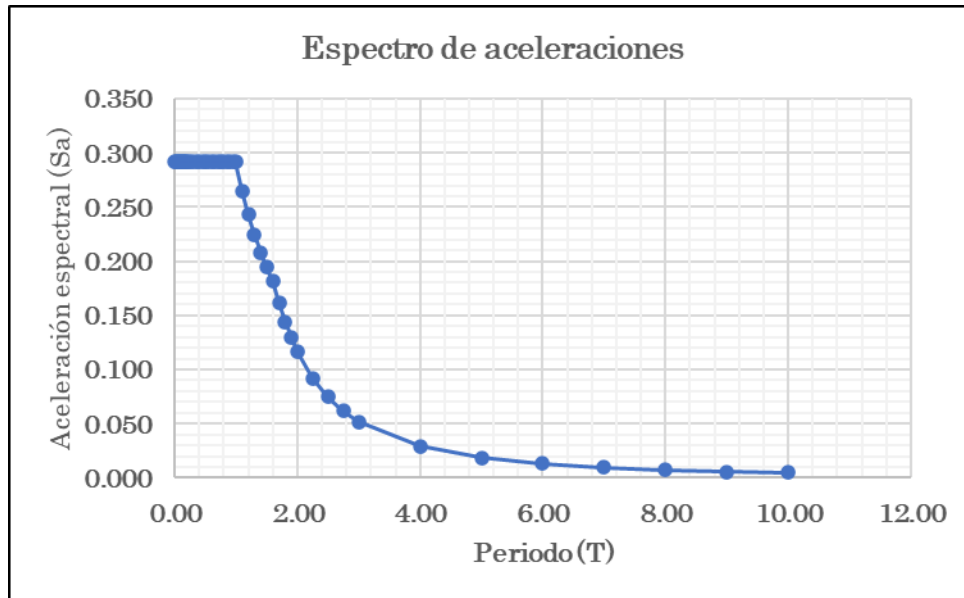
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "X"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.40E-05	0.000144	SI
	Máxima	0.000144	

EJE "Y":

ANÁLISIS EN EJE "Y"							
PARÁMETROS							
Z	0.25	Z3	"T"	0.04	Periodo natural del edificio		
S	1.40	S3	"C"	0.291666667	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
la	1.00		h1 (m)	2.5			
lp	1.00		h2 (m)	-			
R	3.00	Ro x la x lp	h3 (m)	-			
FUERZA CORTANTE							
V	=	22.55	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	77.32	2.50	2.50	193.30	1.00	22.55	22551.73
	77.32			193.30	1.00	22.55	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO - EJE "Y"			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.00E-05	0.000135	SI
	Máxima	0.000135	

ANALISIS DINAMICO:



VIVIENDA N°01:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.20E-05	0.000162	SI
	Máxima	0.000162	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000199	0.000448	SI
	Máxima	0.000448	

VIVIENDA N°02:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.20E-05	0.000140	SI
	Máxima	0.000140	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000237	0.000533	SI
	Máxima	0.000533	

VIVIENDA N°03:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.50E-05	0.000214	SI
	Máxima	0.000214	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	3.20E-05	0.000072	SI
	Máxima	0.000072	

VIVIENDA N°04:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.30E-05	0.000164	SI
	Máxima	0.000164	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000329	0.000740	SI
	Máxima	0.000740	

VIVIENDA N°05:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.06E-04	0.000239	SI
	Máxima	0.000239	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000614	0.001382	SI
	Máxima	0.001382	

VIVIENDA N°06:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.02E-04	0.000230	SI
	Máxima	0.000230	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000811	0.001825	SI
	Máxima	0.001825	

VIVIENDA N°07:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.13E-04	0.000254	SI
	Máxima	0.000254	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.20E-05	0.000095	SI
	Máxima	0.000095	

VIVIENDA N°08:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.90E-05	0.000155	SI
	Máxima	0.000155	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00076	0.001710	SI
	Máxima	0.001710	

VIVIENDA N°09:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.20E-05	0.000140	SI
	Máxima	0.000140	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	3.90E-05	0.000088	SI
	Máxima	0.000088	

VIVIENDA N°10:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.10E-05	0.000205	SI
	Máxima	0.000205	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.001356	0.003051	SI
	Máxima	0.003051	

VIVIENDA N°11:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	2.75E-04	0.000619	SI
	Máxima	0.000619	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	2.10E-05	0.000047	SI
	Máxima	0.000047	

VIVIENDA N°12:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.90E-05	0.000178	SI
	Máxima	0.000178	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	2.80E-05	0.000063	SI
	Máxima	0.000063	

VIVIENDA N°13:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.20E-05	0.000095	SI
	Máxima	0.000095	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPI SO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.40E-05	0.000122	SI
	Máxima	0.000122	

ANEXO N°10: PANEL FOTOGRAFICO







REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
Leiva Benavides Sonia Smith		76803553	sleivabenavides@mail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
			Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>
				Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹				
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>
			Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>
			Maestría	<input type="checkbox"/>
				Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
<p>“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 esquinas, Bambamarca - 2025”</p>				
5. Programa Académico				
Ingeniería Civil				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/>	
	Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)		Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
			Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)	
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo				

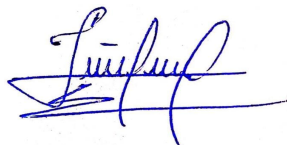
A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Ciudad	Día	Mes	Año
Chimbote	23	10	2025

Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las Licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5 Esquinas, Bambamarca – 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	1%
8	purl.org Fuente de Internet	1%
9	pt.slideshare.net Fuente de Internet	1%
10	www.contraloria.gov.co Fuente de Internet	1%
11	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
12	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%

13	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	bvpad.indeci.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
18	f10.tv.bo Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
20	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas
 Apagado
 Excluir coincidencias
 < 10 words
 Excluir bibliografía
 Activo