

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



**“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas
construidas de manera informal en la Urbanización Santa
Rosa, Sullana – Piura, 2024”**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Mosqueda Carranza, Miguel Ángel

Asesor:

Minaya Vega, Leoncio Humberto

Código ORCID:

0000 – 0003 – 3989 – 6513

Piura - Perú

2024

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE TABLAS.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVE.....	iv
KEYWORDS.....	iv
LINEA DE INVESTIGACION.....	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	v
TITULO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCION.....	1
METODOLOGIA.....	1
RESULTADOS.....	17
ANALISIS Y DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	35
ANEXOS Y APENDICES.....	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización de variables	12
Tabla 2. Granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad y clasificación del suelo.....	17
Tabla 3. Corte directo	17
Tabla 4. Resistencia del concreto a través del ensayo de esclerometría	18
Tabla 5. Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos geométricos	18
Tabla 6. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos	19
Tabla 7. Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos constructivos	20
Tabla 8. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos	20
Tabla 9. Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos estructurales	21
Tabla 10. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales	22
Tabla 11. Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno	23
Tabla 12. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno.....	23
Tabla 13. Cuadro resumen – Derivas máximas de entrepiso	24
Tabla 14. Porcentaje de verificación – Derivas de entrepiso	24
Tabla 15. Cuadro resumen – Vulnerabilidad sísmica de las viviendas	25
Tabla 16. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura	26

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación general del sismo	4
Figura 2. Mapamundi – Placas tectónicas – Cinturón de Fuego del Pacífico	5
Figura 3. Interacción entre las placas de Nazca y Sudamericana	5
Figura 4. Clasificación de las fallas geológicas	6
Figura 5. Clasificación de las ondas sísmicas	7
Figura 6. Escalas de Intensidad (Mercalli Modificada) y Magnitud (Richter)	8
Figura 7. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos	19
Figura 8. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos	21
Figura 9. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales	22
Figura 10. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno ..	24
Figura 11. Porcentaje de verificación – Derivas de entrepiso	25
Figura 12. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura	26

PALABRAS CLAVE

Tema	Vulnerabilidad Sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic	Seismic Vulnerability
Specialty	Structures

LINEA DE INVESTIGACION

Línea de Investigación	Estructuras
OCDE	Área Ingeniería, Tecnología
	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 construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024" del (a) estudiante: **MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL**, identificado(a) con Código N° **2115100187**, 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, 02 de octubre de 2024

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 construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana – Piura, 2024”

RESUMEN

El presente trabajo de investigación que lleva como título “**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana – Piura, 2024**” ha tenido como finalidad evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Santa Rosa, Sullana, Piura.

Consistió en una investigación de tipo aplicada y nivel descriptivo, con un diseño no experimental y de enfoque cuantitativo, la cual contó con una población aproximada de 1631 lotes, con una muestra probabilística de 13 viviendas, que fueron evaluadas mediante la técnica de la observación directa y con el formato técnico de la metodología AIS como instrumento, como también, realizando modelamiento y simulación sísmica de las viviendas mediante el software “Etabs.

Los resultados globales consistieron en el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Santa Rosa, Sullana, Piura, de donde se han identificado niveles de vulnerabilidad media del 38.46% y alta del 61.54%, estableciendo el nivel alto como el representativo.

ABSTRACT

The purpose of this research work, titled “**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana – Piura, 2024**”, was to evaluate the seismic vulnerability of the homes in Santa Rosa Urbanization, Sullana, Piura.

It consisted of an applied research and descriptive level, with a non-experimental design and a quantitative approach, which had an approximate population of 1631 lots, with a probabilistic sample of 13 homes, which were evaluated using the direct observation technique and with the technical format of the AIS methodology as an instrument, as well as, carrying out seismic modeling and simulation of the homes using the “Etabs” software.

The global results consisted of the level of seismic vulnerability of the homes in Santa Rosa Urbanization, Sullana, Piura, from which medium vulnerability levels of 38.46% and high vulnerability of 61.54% have been identified, establishing the high level as the representative one.

INTRODUCCION

El presente informe de investigación se fundamenta a través de los siguientes antecedentes (informes previos):

Desde la perspectiva internacional:

Barreto, M. (2020) empleó el método de Benedetti & Petrini para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en la Ciudad de Tunja, específicamente en los barrios “Santa Lucía” y “Los Héroes”, como también, en la Urb. La Esperanza, en la cual determinó niveles representativos de vulnerabilidad media (62.46%) para el Barrio Santa Lucía, vulnerabilidad baja (53.40%) para el Barrio Los Héroes, y vulnerabilidad baja (100%) para la Urb. La Esperanza.

Proaño, G. (2021) empleó el método FEMA P -154 para estudiar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el Sector de La California, Bonanza, en la cual determinó un nivel representativo de vulnerabilidad alta (84.31%).

Lema. E. (2021) empleó dos metodologías; la observación rápida (cualitativa) y el análisis lineal y no lineal (cuantitativa), para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el Barrio Paraíso de Bellavista, Calderón, en la cual determinó un nivel representativo de vulnerabilidad alta (100%).

Paucar, G. (2021) empleó el método FEMA P – 154 para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en la Comuna Oyambarillo, Tababela, en la cual determinó un nivel representativo de vulnerabilidad media (57%).

Chalco, M. (2022) empleó el método FEMA P – 154 para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en el Barrio La Floresta, Quito, en la cual determinó un nivel representativo de vulnerabilidad alta (100%).

Guapulema, G. (2022) empleó el método FEMA P – 154 para analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en la Ciudadela Jardines del Sur, Quito, en la cual determinó un nivel representativo de vulnerabilidad alta (100%).

Fino, P. & Parrado, C. (2023) emplearon el método de Benedetti & Petrini para estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en la Comuna 5, Villavicencio, Meta, tomando en cuenta el sistema estructural de concreto armado y albañilería simple, en la

cual determinaron niveles representativos de vulnerabilidad baja – media para ambos sistemas estructurales (71.54% y 77.35%, respectivamente).

Desde la perspectiva nacional:

Paz, A. (2019) usó el método de la AIS para establecer el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el AA.HH. El Progreso, Carabayllo, de donde estableció niveles de vulnerabilidad media (28.57%) y alta (71.43%).

Arévalo, C. & Falcón, J. (2021) usaron el método de la AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el AA.HH. Villa Jesús, Nuevo Chimbote, de donde determinaron un nivel representativo de vulnerabilidad media (100%).

Carrasco, N. (2021) usó el método de la AIS para analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el Barrio San Pedro, Cajamarca, de donde califica la vulnerabilidad media como el nivel representativo, puesto que el 58.33% tuvo este nivel, mientras que el 25% tuvo vulnerabilidad alta y el 16.67% vulnerabilidad baja.

Arzany, J. & Reque, C. (2022) usaron el método de la AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en la Calle Miguel Grau, Tumbes, de donde califican la vulnerabilidad baja como el nivel representativo, puesto que el 75% tuvo este nivel, mientras que el 25% tuvo vulnerabilidad media.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022) usaron el método de la AIS para analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el P.J. Bolívar Alto, Chimbote, de donde califican la vulnerabilidad media como el nivel representativo, puesto que el 84.20% tuvo este nivel, mientras que el 8.80% tuvo vulnerabilidad baja y el 7% vulnerabilidad alta.

Camones, N. & Portal, D. (2022) usaron el método de la AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el AA.HH. Villa Hermosa, Nuevo Chimbote, de donde determinó un nivel representativo de vulnerabilidad baja (100%).

Boyascky, M. (2022) usó el método de la AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en la Zona B del P.J. El Porvenir, Chimbote, del donde califica la vulnerabilidad media como el nivel representativo, puesto que el 72.73% tuvo este nivel, mientras que el 27.27% tuvo vulnerabilidad baja.

Desde la perspectiva local:

Quiroga, C. (2019) aplicó el método de Benedetti & Petrini para diagnosticar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en las urbanizaciones “Enrique López Albújar” y “Nuevo Sullana”, Sullana, en la cual describe para la Urb. Enrique López Albújar niveles de vulnerabilidad alta (65%) y media (35%), mientras que para la Urb. Nuevo Sullana es la misma situación (55% y 45%, respectivamente).

Díaz, A. (2020) aplicó el método de Benedetti & Petrini para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el AA.HH. 4 de Noviembre, Sullana, en la cual describe niveles de vulnerabilidad baja (3.33%), media (50%) y alta (46.67%).

Enríquez, P. & Villegas, N. (2021) aplicaron el método de Mosqueira & Tarque para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en Urb. López Albújar, Sullana, en la cual destacan un nivel significativo de vulnerabilidad alta (100%).

Saavedra, L. (2021) aplicó el método de Benedetti & Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el Barrio Buenos Aires (Etapa I y Etapa II), en la cual determinaron para la Etapa I niveles de vulnerabilidad media – alta para 5 viviendas, baja – media para 9 viviendas, y baja para 2 viviendas, mientras que en la Etapa II se determinaron niveles de vulnerabilidad alta para 1 vivienda, media – alta para 7 viviendas, baja – media para 7 viviendas, y baja para 1 vivienda.

Mestanza, F. & Nole, C. (2022) aplicaron el método de la AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana, en la cual califican la vulnerabilidad alta como el nivel representativo, puesto que de 25 viviendas evaluadas 13 tuvieron vulnerabilidad alta y 12 vulnerabilidad media.

Castillo, H. e Izquierdo, G. (2023) aplicaron el método de Benedetti & Petrini para analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el C.P. San Martín, Tambogrande, en la cual califican la vulnerabilidad media – alta como el nivel representativo, puesto que el 40% tuvo este nivel, mientras que el 24% tuvo vulnerabilidad baja – media, el 20% vulnerabilidad alta y el 16% vulnerabilidad baja.

De igual manera, está asociada con la siguiente fundamentación científica (bases teóricas):

SISMO:

Es un término que representa al mecanismo que crea las ondas, y, por consiguiente, su extensión a través de la estructura interna de la Tierra. Cuando las ondas llegan a la corteza terrestre, son sentidas por las personas y las construcciones, y de acuerdo a sus parámetros (desplazamiento, velocidad, aceleración, etc.) se determina la escala del movimiento telúrico. (García, C., Cano, L. & Martínez, L., 2018, p.19)

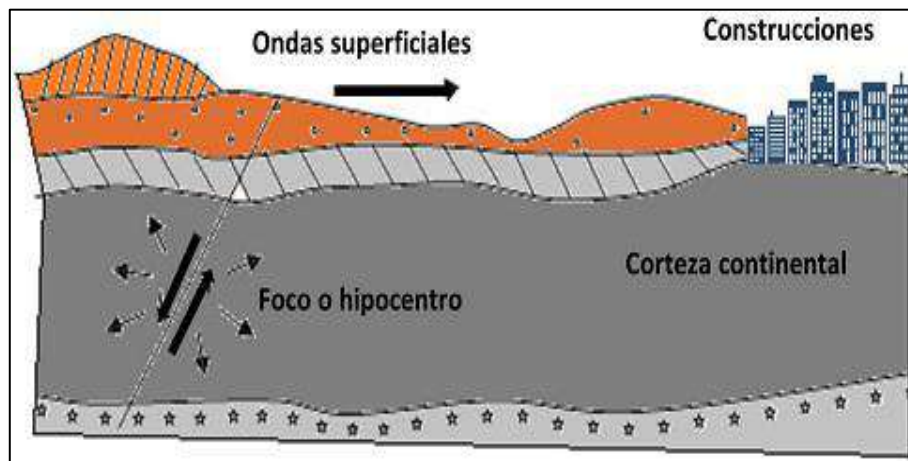


Figura 1. Representación general del sismo

Fuente: García, C., Cano, L. & Martínez, L., 2018

TECTONICA DE PLACAS:

Es una hipótesis que señala que la corteza terrestre se divide en varias placas individuales que interactúan de diferentes maneras, de la cual se originan fenómenos naturales, tales como: sismos y erupciones volcánicas, como también, la creación de montañas y de la misma corteza terrestre. (Tarbuck, E. & Lutgens, F., 2005, p.675)

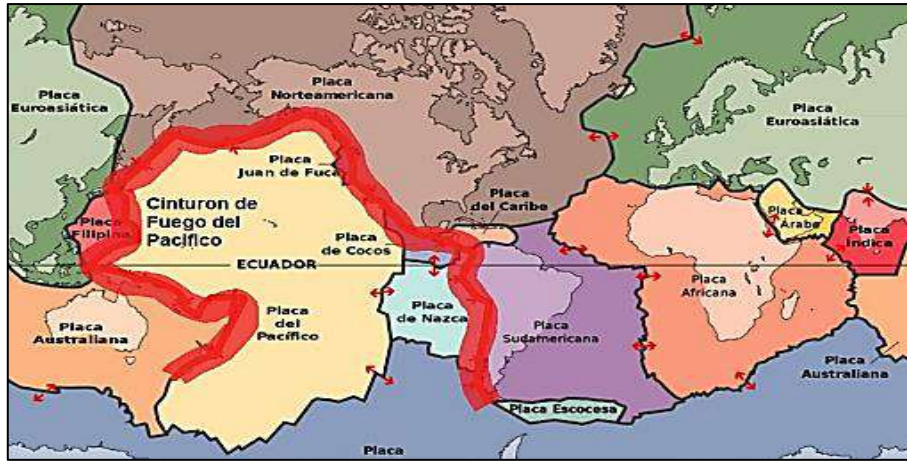


Figura 2. Mapamundi – Placas tectónicas – Cinturón de Fuego del Pacífico

Fuente: García, C., Cano, L. & Martínez, L., 2018

CAUSAS QUE GENERAN UN SISMO:

Los sismos de alta capacidad destructiva ocurren cuando existe movimiento y/o interacción entre las placas tectónicas, es decir, cuando una de ellas intenta situarse por debajo de otra, rozando y chocando entre sí. Dicho esto, la actividad sísmica en el territorio peruano se da cuando la Placa de Nazca intenta situarse por debajo de la Placa Sudamericana, chocando ambas en el proceso, lo cual produce altas fugas de energía a modo de ondas. (Aceros Arequipa, 2022, p.6)

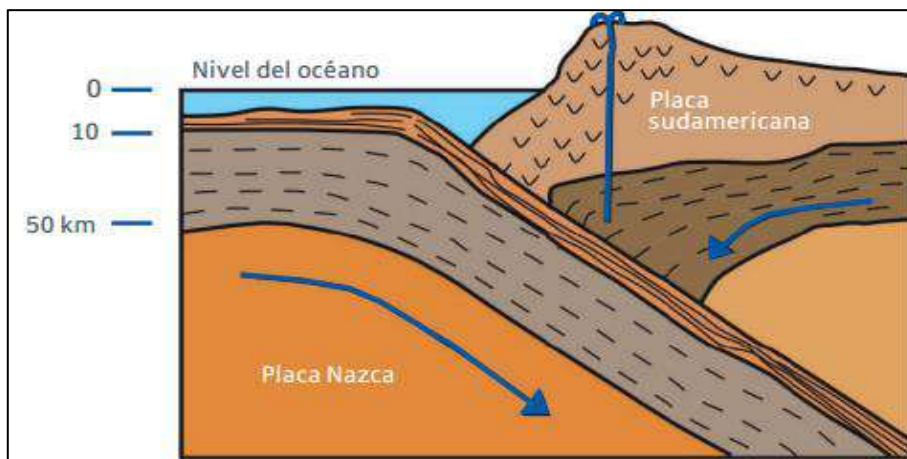


Figura 3. Interacción entre las placas de Nazca y Sudamericana

Fuente: Aceros Arequipa, 2022

FALLAS GEOLOGICAS:

De acuerdo con INGEMMET (2021, p.9):

Es un quiebre o áreas de quiebres en la capa externa de la estructura de la Tierra (corteza terrestre), en la cual se han presentado movimientos paralelos de las masas rocosas (bloques) entre sí.

Las fallas se clasifican en tres tipos:

- **FALLA NORMAL:**

Es aquella representada por un movimiento en modo vertical, en la que uno de los bloques (A) se mueve hacia abajo respecto al otro (B).

- **FALLA INVERSA:**

Al igual que la normal, es aquella representada por un movimiento en modo vertical, solo que en estas uno de los bloques (A) se mueve hacia arriba respecto al otro (B).

- **FALLA DE RUMBO:**

Es aquella representada por un movimiento en modo horizontal, como también, paralelo al sentido de la falla.

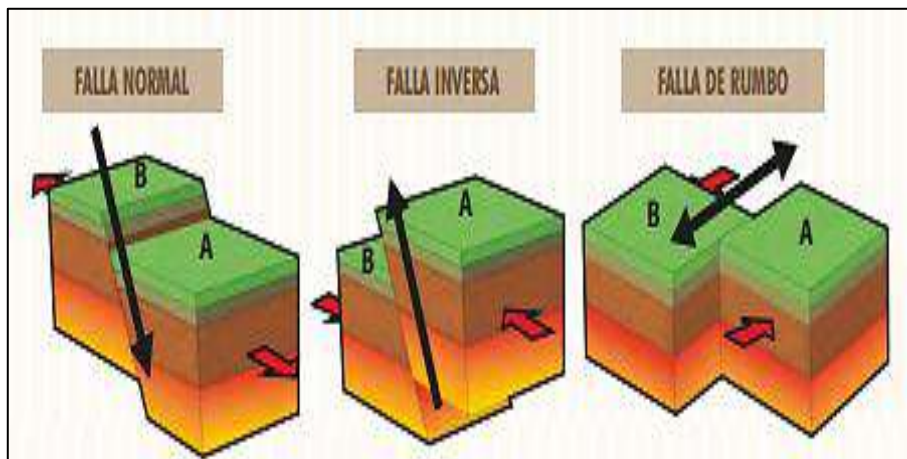


Figura 4. Clasificación de las fallas geológicas

Fuente: INGEMMET, 2021

ONDAS SISMICAS:

Según Muñoz, A. (2002, p.16):

En el transcurso de la acción sísmica, y a medida que crece la ruptura (falla), la energía mecánica expulsada se transmite desde el epicentro (foco) a modo de ondas, atravesando rocas y extendiéndose hasta la superficie.

Estas ondas se clasifican en:

- **ONDAS DE CUERPO:**

En estas se presentan dos tipos de ondas, las cuales son:

- **ONDAS PRIMARIAS:**

Conocidas también como Ondas P; estas presentan desplazamientos que van en el mismo sentido en el que se esparcen, generando aplastamiento o alargamiento de la materia, y se trasladan a través de medios sólidos y/o líquidos.

- **ONDAS SECUNDARIAS:**

Conocidas también como Ondas S; estas presentan desplazamientos que van en forma ortogonal al sentido en el que se esparcen, y se trasladan a través de medios sólidos (rocas).

- **ONDAS DE SUPERFICIE:**

En estas se presentan dos tipos de ondas, las cuales son:

- **ONDAS LOVE:**

Estas oscilan en el suelo de forma horizontal, como también, perpendicular al sentido en el que se esparcen.

- **ONDAS RAYLEIGH:**

Estas oscilan en el suelo de forma vertical, caracterizándose en forma elíptica.

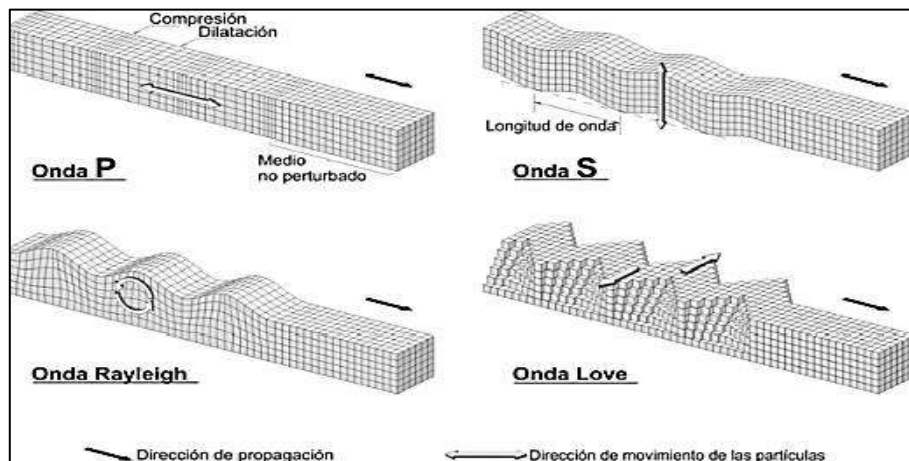


Figura 5. Clasificación de las ondas sísmicas

Fuente: Muñoz, A., 2002

ESCALAS PARA LA MEDICION DE SISMOS:

- **MAGNITUD:**

Es la forma de medición que cuantifica el tamaño del movimiento telúrico, sea cual sea el sitio en el que se observe. Se determina tomando en cuenta el registro de lecturas en los sismogramas, y se describe mediante la Escala de Richter. (Dowrick, D., 1990, p.19)

- **INTENSIDAD:**

En cuanto a Sellés, J. (2005): “es la forma de medición que especifica el impacto producido por el movimiento telúrico en un sitio en específico. Se describe mediante la Escala de Mercalli Modificada” (p.27).

Intensidad	Magnitud	Efectos	Frecuencia
I	1-2	Apenas perceptible	900.000
II	2-3	Se siente en edificios altos	
III	3-4	Los edificios vibran sensiblemente	30.000
IV	4	Semeja el paso de un camión pesado	
V	4-5	Se mueven los objetos pequeños. Oscilan postes y árboles	
VI	5-6	Se hace difícil permanecer de pie. Pueden dañarse chimeneas altas	500
VII	6	Pueden derrumbarse construcciones de baja calidad.	100
VIII	6-7	Son afectadas construcciones de mejor calidad. Caen paredes. Poco daño en construcciones antisísmicas	
IX	7	Se dañan los edificios. Se fractura el suelo. Deslizamientos de tierra	
X	7-8	Destrucción generalizada. Fracturas observables en el suelo. Deslizamientos de tierras.	
XI	8	Muy pocas construcciones sobreviven. El suelo muestra severas huellas del sismo. La amplitud de las ondas es visible en el suelo.	20
XII	Mayor que 8	Algunos objetos son proyectados al aire. Destrucción total.	Uno cada 5 a 10 años

Figura 6. Escalas de Intensidad (Mercalli Modificada) y Magnitud (Richter)

Fuente: Sellés, J., 2005

PELIGRO SISMICO:

En relación a Tavera, H. (2001): “el peligro sísmico de algún lugar en particular se le conoce como la posibilidad de que alguna de las características que mida el movimiento telúrico supere un límite especificado en un lapso de tiempo” (p.30).

RIESGO SISMICO:

Esteva, L. (2018) indica que: “es la caracterización en términos de probabilidad de los efectos previstos de los daños que podrían presentarse a algún sistema por consecuencia de la acción sísmica que se de en algún sitio, considerando la posibilidad de que ocurra” (p.32).

VULNERABILIDAD SISMICA:

AIS (2001) la describe como: "la capacidad que tienen las construcciones de soportar los impactos que genera la acción sísmica, y depende de sus características geométricas, constructivas y estructurales" (p.4, cap.2).

METODOLOGIA DE LA AIS:

De acuerdo con AIS (2001, p.5-6, cap.2):

La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones está vinculada a un conjunto de elementos y características, los cuales deben ser estudiados de la manera más precisa posible. Estos elementos y/o características son:

- **ASPECTOS GEOMETRICOS:**
 1. Irregularidad en planta de la edificación.
 2. Cantidad de muros en las dos direcciones.
 3. Irregularidad en altura.
- **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:**
 4. Calidad de las juntas de pega en mortero.
 5. Tipo y disposición de ladrillos.
 6. Calidad de los materiales.
- **ASPECTOS ESTRUCTURALES:**
 7. Muros confinados y reforzados.
 8. Detalles de columnas y vigas de confinamiento.
 9. Vigas de amarre o corona.
 10. Características de las aberturas.
 11. Tipo y disposición del entrepiso.
 12. Amarre de cubiertas.
- **CIMENTACION:**
 13. Cimentación.
- **SUELOS:**
 14. Suelos.
- **ENTORNO:**
 15. Entorno.

Una edificación puede ser moderadamente o altamente vulnerable con solo presentar defectos en cualquier detalle y/o característica anteriormente descrita, es por eso que se evalúan a través de procedimientos sencillos y por observación y cotejo con pautas generales, lo cual consta en tres niveles: vulnerabilidad baja (verde), vulnerabilidad media (naranja) y vulnerabilidad alta (rojo).

Para desarrollar esta investigación se ha considerado las siguientes ideas para justificar la misma:

La presente investigación tendrá importancia desde varios puntos de vista; en cuanto al punto de vista social, es relevante por lo que se podrán analizar las características de las edificaciones y su nivel de vulnerabilidad, permitiendo que se propongan mejoras y que todo lo plasmado en este trabajo funcione como un reporte para la comunidad.

En cuanto al punto de vista práctico, es significativo para las comunidades científicas debido a que aporta información relacionada a la vulnerabilidad sísmica y la construcción de manera informal, los cuales son factores que se presentan constantemente en nuestro país.

En cuanto al punto de vista teórico, es importante porque la ejecución de este estudio, de manera general, dará lugar a nuevos conocimientos.

Por último, en cuanto al punto de vista general, su importancia radica en que todo lo descrito en esta investigación beneficiará a la sociedad, es decir, permitirá mitigar los efectos producidos por la acción sísmica y evitar pérdidas, tanto humanas como económicas.

Asimismo, para identificar la situación problemática se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Actualmente, los sismos son clasificados como el desastre natural de alto potencial dañino, debido a los daños y/o pérdidas que estos han causado en varias partes del mundo a lo largo de los años.

Cabe destacar que nuestro país está situado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, el cual es el lugar de mayor concentración de actividad tectónica/sísmica, específicamente en la interacción de la Placa de Nazca con la Placa Sudamericana.

En Latinoamérica, como también en el Perú, se puede observar con frecuencia la construcción de edificaciones de manera informal, específicamente las de tipo vivienda, las cuales han sido construidas sin asesoramiento técnico/profesional, mostrando deficiencias y/o baja capacidad de soporte ante los movimientos telúricos, a pesar de los antecedentes sísmicos en nuestro país y los daños/pérdidas que estos eventos han ocasionado.

Y, en base a todo lo planteado, la formulación del problema es la siguiente:

¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la
Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura?

Con referencia a toda la información antes descrita se identificó la variable de estudio y se realizó su conceptualización y operacionalización, siendo la siguiente:

Tabla 1
Matriz de conceptualización y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	AIS (2001) la describe como: "la capacidad que tienen las construcciones de soportar los impactos que genera la acción sísmica, y depende de sus características geométricas, constructivas y estructurales" (p.4, cap.2).	Se evalúa la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones por medio del método AIS y la ficha técnica correspondiente.	Aspectos geométricos	Irregularidad en planta de la edificación (IP). Cantidad de muros en las dos direcciones (CM). Irregularidad en altura (IA).	1,2,3	Intervalo
			Aspectos constructivos	Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ). Tipo y disposición de ladrillos (TL). Calidad de los materiales (C.Mat).	4,5,6	
			Aspectos estructurales	Muros confinados y reforzados (MCR). Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV). Vigas de amarre o corona (VA). Características de las aberturas (CA). Tipo y disposición del entrepiso (TE). Amarre de cubiertas (AC).	7,8,9,10,11,12	
			Cimentación	Cimentación (C).	13	
			Suelos	Suelos (S).	14	
			Entorno	Entorno (E).	15	

Fuente: Elaboración propia

Al mismo tiempo, se describe la siguiente consideración para la hipótesis:

La hipótesis para esta investigación es denominada implícita, puesto que es una investigación de nivel descriptiva.

Y, para llevar a cabo este trabajo fueron propuestos los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Determinar mediante estudios de mecánica de suelos las características del terreno del lugar de estudio.
- ✓ Corroborar mediante el ensayo de esclerometría la resistencia del concreto de los elementos estructurales.
- ✓ Identificar mediante la inspección técnica y la metodología AIS las características y/o defectos de las viviendas.
- ✓ Verificar mediante el software “Etabs” el desempeño sísmico de las viviendas.
- ✓ Diagnosticar mediante el análisis estadístico la vulnerabilidad y el desempeño sísmico de las viviendas.

METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION:

TIPO DE INVESTIGACION:

Esta investigación es de tipo aplicada, debido a que se basó en el uso de conceptos y/o teorías asociadas a la variable de estudio para dar solución a la realidad problemática. Asimismo, es de nivel descriptivo, ya que se centró en describir las propiedades y/o características de la variable de estudio.

DISEÑO DE INVESTIGACION:

Esta investigación tiene un diseño no experimental, puesto que se realizó sin tener que manipular y/o alterar la variable de estudio y la recopilación de datos se dio al instante. De igual manera, tiene un enfoque cuantitativo, porque se realizó análisis numérico y estadístico para evaluar la variable de estudio.

Se presenta el siguiente esquema de investigación:

$$\mathbf{M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i}$$

De donde:

- M_i : viviendas de la Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura (muestra)
- X_i : vulnerabilidad sísmica (variable)
- O_i : nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura (resultados)

POBLACION Y MUESTRA:

POBLACION:

Estuvo constituida por un conjunto de 1631 lotes aproximadamente, distribuidas alrededor de 98 manzanas.

MUESTRA:

Se definió mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq} = \frac{1631(1.645)^2(0.95)(0.05)}{(0.10)^2(1631-1) + (1.645)^2(0.95)(0.05)}$$

$$n = \frac{209.61}{16.43} = 12.76 \approx \mathbf{13.00 \text{ viviendas}}$$

De donde:

- $N = 1631$; población
- $Z = 1.645$; valor obtenido de la distribución normal para un nivel de confianza del 95% (0.95)
- $p = 0.95$ (95%); probabilidad de éxito
- $q = 1 - p = 1 - 0.95 = 0.05$ (5%); probabilidad de fracaso
- $e = 0.10$ (10%); límite aceptable del error muestral
- $n = 13$; muestra

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION:

TECNICAS:

En relación a ello, se realizó la observación directa, lo cual permitió la inspección visual, tanto en la zona de estudio como en los elementos que conforman la muestra. Asimismo, se realizaron estudios de mecánica de suelos y de esclerometría, para conocer las características físico – mecánicas del terreno y verificar la resistencia a la compresión de

los elementos estructurales, respectivamente. De igual manera, se hizo un análisis documental, de donde se revisó la información relacionada al tema de la presente investigación.

INSTRUMENTOS:

De acuerdo a ello, se utilizó el formato técnico de evaluación de vulnerabilidad sísmica de la metodología AIS. Igualmente, se utilizaron los formatos estandarizados de laboratorio para la ejecución de los ensayos correspondientes (suelo y esclerometría).

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION:

En primer lugar, se hizo la visita de campo, en la cual se aplicó el formato técnico del método AIS para registrar la información y evaluar las viviendas que constituyen la muestra, como también, tomar las medidas para luego ser trasladadas al software “AutoCAD”. Asimismo, se eligieron al azar un conjunto de viviendas para la ejecución del ensayo no destructivo de esclerometría para corroborar la resistencia del concreto en los elementos estructurales. De igual manera, por medio de excavaciones fueron tomadas muestras de terreno, las cuales se movilizaron hasta el laboratorio para la ejecución de los ensayos correspondientes para determinar sus características físico – mecánicas. Finalmente, por medio del software “Etabs” se realizó la modelación y simulación sísmica las viviendas que constituyen la muestra, de donde se verificó su desempeño sísmico de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Con toda la información recaudada, se procedió a realizar el diagnóstico de vulnerabilidad y desempeño sísmico de las viviendas empleando hojas de cálculo en el software “MS Excel”, donde se interpretaron los resultados por medio de tablas y gráficos estadísticos.

RESULTADOS

ENSAYOS DE LABORATORIO:

Tabla 2

Granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad y clasificación del suelo

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			Humedad (%)	Clasificación (S.U.C.S)
			Grava	Arena	Finos	L.L	LP	IP		
C-1	M-1	1.50	0.00	21.60	78.40	0.00	0.00	0.00	3.451	SM
C-2	M-2	1.50	0.00	12.40	87.60	0.00	0.00	0.00	4.622	SM
C-3	M-3	1.50	0.00	41.30	58.70	0.00	0.00	0.00	3.091	SM

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Corte directo

Calicata	Muestra	σ_n (kg/cm ²)	τ (kg/cm ²)	Cohesión (kg/cm ²)	Ángulo de fricción (°)
1	1	0.53	0.52		
	2	1.07	0.87	0.299	25.68
	3	1.82	1.15		
2	1	0.66	0.444		
	2	1.29	1.04	0.014	27.16
	3	1.97	1.20		
3	1	0.6	0.462		
	2	1.29	1.10	0.017	26.86
	3	1.97	1.28		

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA:

Tabla 4

Resistencia del concreto a través del ensayo de esclerometría

Elemento	Estructura	Índice de rebote	Resistencia calculada (kg/cm ²)
M-1	Viga	27.50	197.82
M-2	Columna	29.30	224.33
M-3	Columna	19.70	107.07
M-4	Viga	28.90	217.19
M-5	Columna	19.60	142.76
M-6	Columna	25.80	175.38
M-7	Viga	29.00	223.31
M-8	Columna	23.80	195.78
M-9	Columna	20.50	126.44
M-10	Viga	27.30	195.78
M-11	Columna	20.00	144.79
M-12	Columna	27.80	203.94
M-13	Viga	23.10	121.34
M-14	Columna	21.00	146.83
M-15	Columna	28.90	217.19

Fuente: Elaboración propia

EVALUACION MEDIANTE EL METODO AIS:

a) ASPECTOS GEOMETRICOS:

Tabla 5

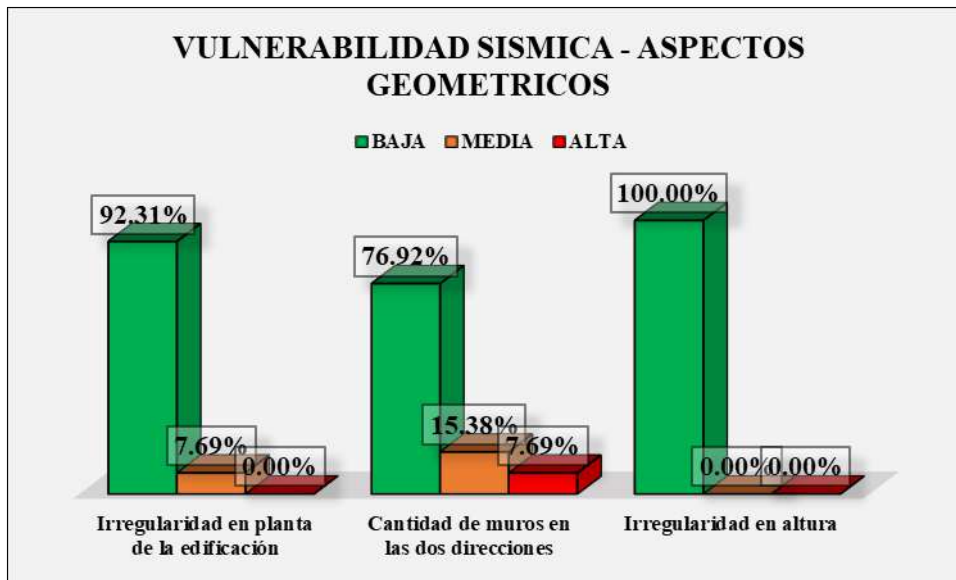
Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos geométricos

Aspectos Geométricos					
Vivienda	Irregularidad en planta de la edificación	Cantidad de muros en las dos direcciones	Irregularidad en altura	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (10%)
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	4.00	0.00	1.33	0.13
05	2.00	0.00	0.00	0.67	0.07
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	2.00	0.00	0.67	0.07
12	0.00	2.00	0.00	0.67	0.07
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6*Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos*

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Irregularidad en planta de la edificación	12.00	92.31	1.00	7.69	0.00	0.00
Cantidad de muros en las dos direcciones	10.00	76.92	2.00	15.38	1.00	7.69
Irregularidad en altura	13.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 7*Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos***Fuente: Elaboración propia**

b) ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

Tabla 7

Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos constructivos

Aspectos Constructivos					
Vivienda	Calidad de las juntas de pega en mortero	Tipo y disposición de ladrillos	Calidad de los materiales	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (10%)
01	4.00	4.00	4.00	4.00	0.40
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	2.00	4.00	2.00	2.67	0.27
04	0.00	2.00	4.00	2.00	0.20
05	4.00	2.00	2.00	2.67	0.27
06	0.00	0.00	2.00	0.67	0.07
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	2.00	0.67	0.07
10	0.00	2.00	2.00	1.33	0.13
11	2.00	0.00	0.00	0.67	0.07
12	4.00	4.00	2.00	3.33	0.33
13	0.00	2.00	2.00	1.33	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

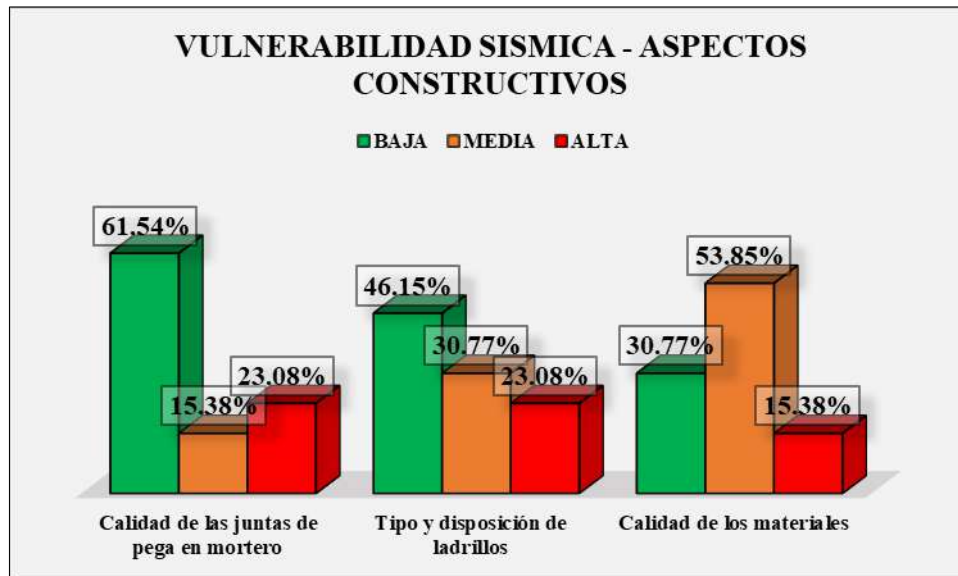
Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Calidad de las juntas de pega en mortero	8.00	61.54	2.00	15.38	3.00	23.08
Tipo y disposición de ladrillos	6.00	46.15	4.00	30.77	3.00	23.08
Calidad de los materiales	4.00	30.77	7.00	53.85	2.00	15.38

Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos



Fuente: Elaboración propia

c) ASPECTOS ESTRUCTURALES:

Tabla 9

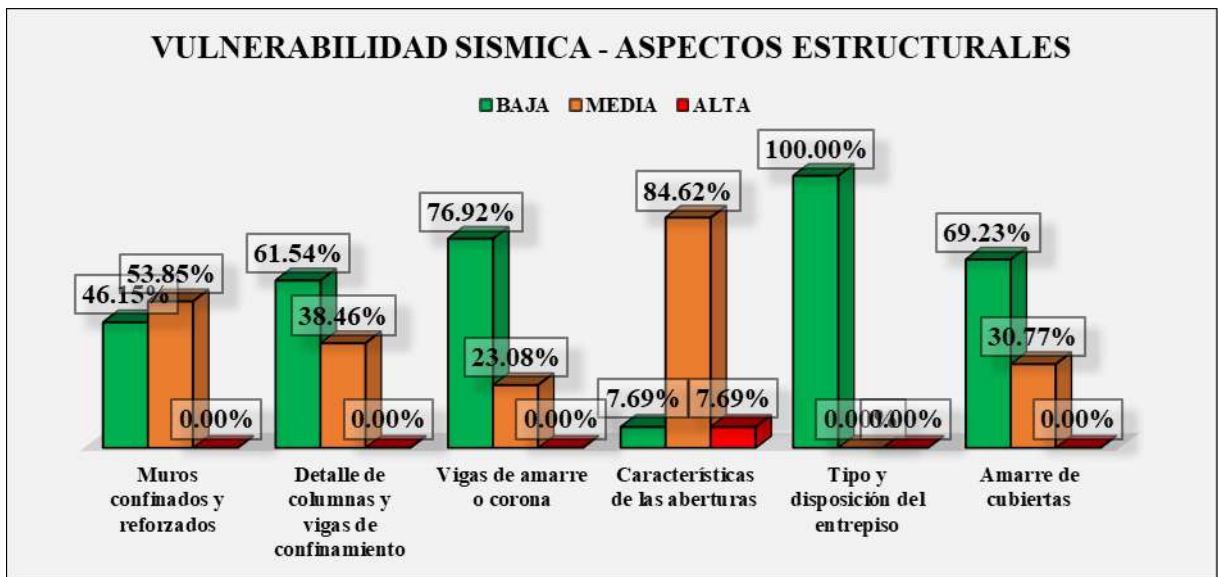
Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Aspectos estructurales

Aspectos Estructurales								
Vivienda	Muros confinados y reforzados	Detalle de columnas y vigas de confinamiento	Vigas de amarre o corona	Características de las aberturas	Tipo y disposición del entrepiso	Amarre de cubiertas	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (20%)
01	2.00	2.00	0.00	4.00	0.00	2.00	1.67	0.33
02	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.33	0.07
03	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	1.33	0.27
04	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.20
05	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.20
06	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	1.33	0.27
07	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.33	0.07
08	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.67	0.13
09	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.33	0.07
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.33	0.07
12	2.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.20
13	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	2.00	1.33	0.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10*Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales*

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Muros confinados y reforzados	6.00	46.15	7.00	53.85	0.00	0.00
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	8.00	61.54	5.00	38.46	0.00	0.00
Vigas de amarre o corona	10.00	76.92	3.00	23.08	0.00	0.00
Características de las aberturas	1.00	7.69	11.00	84.62	1.00	7.69
Tipo y disposición del entrepiso	13.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amarre de cubiertas	9.00	69.23	4.00	30.77	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia**Figura 9***Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales***Fuente: Elaboración propia**

d) CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO:

Tabla 11

Evaluación y ponderación de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno

Cimentación, suelos y entorno						
Vivienda	Cimentación	Vulnerabilidad ponderada (20%)	Suelos	Vulnerabilidad ponderada (20%)	Entorno	Vulnerabilidad ponderada (20%)
01	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
02	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
03	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
04	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
05	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
06	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
07	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
08	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
09	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
10	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
11	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
12	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00
13	2.00	0.40	4.00	0.80	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

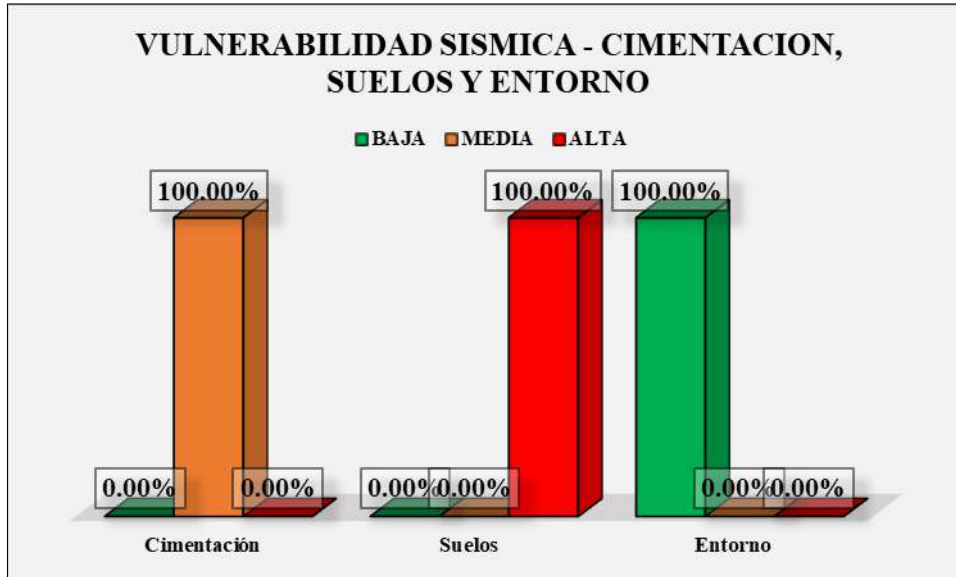
Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Cimentación	0.00	0.00	13.00	100.00	0.00	0.00
Suelos	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	100.00
Entorno	13.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 10

Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno



Fuente: Elaboración propia

DESEMPEÑO SISMICO MEDIANTE EL ETABS:

Tabla 13

Cuadro resumen – Derivas máximas de entrepiso

Vivienda	Análisis estático "X"		Análisis estático "Y"		Vivienda	Análisis dinámico "X"		Análisis dinámico "Y"	
	Deriva de entrepiso	Verificación	Deriva de entrepiso	Verificación		Deriva de entrepiso	Verificación	Deriva de entrepiso	Verificación
01	0.000250	CUMPLE	0.000158	CUMPLE	01	0.000149	CUMPLE	0.000851	CUMPLE
02	0.000311	CUMPLE	0.000146	CUMPLE	02	0.000203	CUMPLE	0.000837	CUMPLE
03	0.000176	CUMPLE	0.000189	CUMPLE	03	0.000164	CUMPLE	0.000860	CUMPLE
04	0.000385	CUMPLE	0.000135	CUMPLE	04	0.000767	CUMPLE	0.000108	CUMPLE
05	0.000270	CUMPLE	0.000160	CUMPLE	05	0.000488	CUMPLE	0.000443	CUMPLE
06	0.000241	CUMPLE	0.000142	CUMPLE	06	0.000149	CUMPLE	0.000122	CUMPLE
07	0.000270	CUMPLE	0.000122	CUMPLE	07	0.000169	CUMPLE	0.000695	CUMPLE
08	0.000401	CUMPLE	0.000151	CUMPLE	08	0.000277	CUMPLE	0.000101	CUMPLE
09	0.000371	CUMPLE	0.000117	CUMPLE	09	0.000227	CUMPLE	0.000698	CUMPLE
10	0.000203	CUMPLE	0.000158	CUMPLE	10	0.000155	CUMPLE	0.001179	CUMPLE
11	0.000563	CUMPLE	0.000115	CUMPLE	11	0.000349	CUMPLE	0.000684	CUMPLE
12	0.000245	CUMPLE	0.000151	CUMPLE	12	0.000461	CUMPLE	0.001017	CUMPLE
13	0.000185	CUMPLE	0.000185	CUMPLE	13	0.000135	CUMPLE	0.000423	CUMPLE

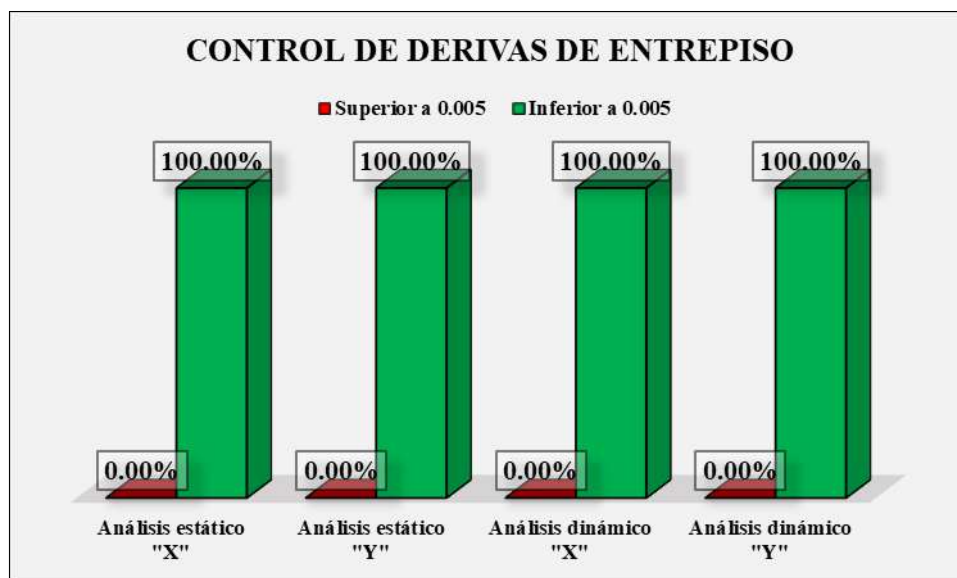
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Porcentaje de verificación – Derivas de entrepiso

Descripción	Deriva de entrepiso			
	Superior a 0.005		Inferior a 0.005	
	f	%	f	%
Análisis estático "X"	0.00	0.00	13.00	100.00
Análisis estático "Y"	0.00	0.00	13.00	100.00
Análisis dinámico "X"	0.00	0.00	13.00	100.00
Análisis dinámico "Y"	0.00	0.00	13.00	100.00

Figura 11
Porcentaje de verificación – Derivas de entrepiso



Fuente: Elaboración propia

VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS:

Tabla 15
Cuadro resumen – Vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Vivienda	Vulnerabilidad ponderada						Índice de Vulnerabilidad	Porcentaje (%)	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
	Aspectos Geométricos	Aspectos Constructivos	Aspectos Estructurales	Cimentación	Suelos	Entorno			
01	0.00	0.40	0.33	0.40	0.80	0.00	1.93	48.33	ALTA
02	0.00	0.00	0.07	0.40	0.80	0.00	1.27	31.67	MEDIA
03	0.00	0.27	0.27	0.40	0.80	0.00	1.73	43.33	ALTA
04	0.13	0.20	0.20	0.40	0.80	0.00	1.73	43.33	ALTA
05	0.07	0.27	0.20	0.40	0.80	0.00	1.73	43.33	ALTA
06	0.00	0.07	0.27	0.40	0.80	0.00	1.53	38.33	ALTA
07	0.00	0.00	0.07	0.40	0.80	0.00	1.27	31.67	MEDIA
08	0.00	0.00	0.13	0.40	0.80	0.00	1.33	33.33	MEDIA
09	0.00	0.07	0.07	0.40	0.80	0.00	1.33	33.33	MEDIA
10	0.00	0.13	0.00	0.40	0.80	0.00	1.33	33.33	MEDIA
11	0.07	0.07	0.07	0.40	0.80	0.00	1.40	35.00	ALTA
12	0.07	0.33	0.20	0.40	0.80	0.00	1.80	45.00	ALTA
13	0.00	0.13	0.27	0.40	0.80	0.00	1.60	40.00	ALTA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

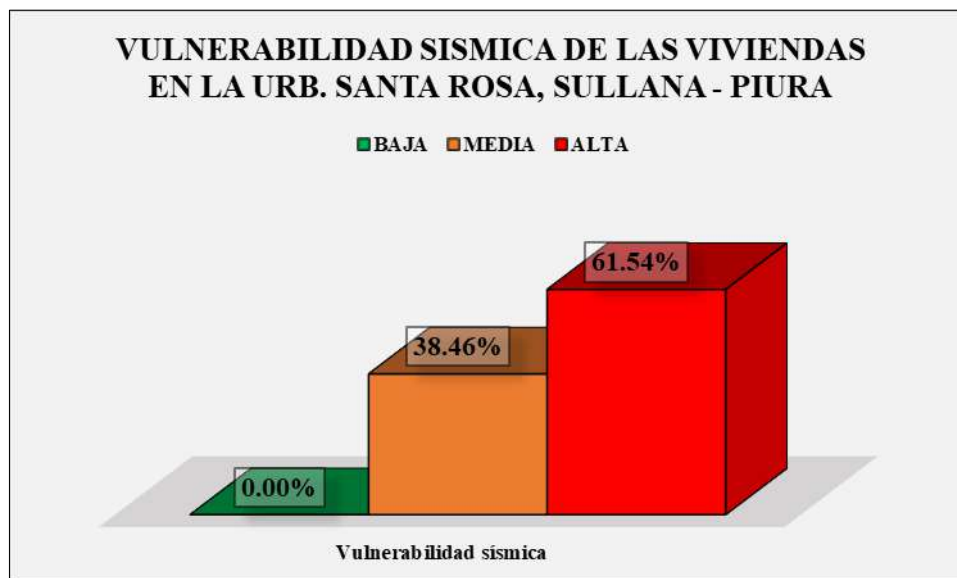
Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura

Nivel de vulnerabilidad	f	F	h	H	%
Baja	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00
Media	5.00	5.00	0.3846	0.3846	38.46
Alta	8.00	13.00	0.6154	1.0000	61.54
Total	13.00		1.0000		100.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Porcentaje de vulnerabilidad sísmica – Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura



Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y DISCUSION

En lo que respecta a la Figura #7, se denotan niveles máximos de vulnerabilidad baja en cada parámetro de los aspectos geométricos; 92.31% (irregularidad en planta), 76.92% (cantidad de muros en las dos direcciones) y 100% (irregularidad en altura).

Arévalo, C. & Falcón, J. (2021) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja en cada parámetro de los aspectos geométricos; 67% (irregularidad en planta), 83% (cantidad de muros en las dos direcciones) y 75% (irregularidad en altura). Para el presente estudio también se determinaron niveles bajos de vulnerabilidad en todos los parámetros.

Carrasco, N. (2021) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad media en cada parámetro de los aspectos geométricos; 66.67% (irregularidad en planta), 91.67% (cantidad de muros en las dos direcciones) y 66.67% (irregularidad en altura). En este caso, los resultados de este estudio difieren en relación a los de la presente investigación.

Boyascky, M. (2022) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 72.73% (cantidad de muros en las dos direcciones), como también, media; 81.82% (irregularidad en planta) y 54.55% (irregularidad en altura). En este caso, el nivel máximo de vulnerabilidad de la cantidad de muros en las dos direcciones coincide en relación al de la presente investigación.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 47.4% (irregularidad en planta) y 43.9% (irregularidad en altura), como también, media del 50.9% (cantidad de muros en las dos direcciones). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad de la irregularidad en planta y en altura coinciden en relación a los de la presente investigación.

En lo que respecta a la Figura #8, se denotan niveles máximos de vulnerabilidad baja; 61.54% (calidad de las juntas de pega en mortero) y 46.15% (tipo y disposición de ladrillos), como también, media del 53.85% (calidad de los materiales).

Arévalo, C. & Falcón, J. (2021) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 59% (calidad de las juntas de pega en mortero), como también, media; 58% (tipo y disposición de ladrillos) y 50% (calidad de los materiales). En este caso, los niveles

máximos de vulnerabilidad de la calidad de las juntas de pega y de los materiales coinciden en relación a los de la presente investigación.

Carrasco, N. (2021) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 66.67% (tipo y disposición de ladrillos), como también, media; 50% (calidad de las juntas de pega en mortero) y 58.33% (calidad de los materiales). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad del tipo y disposición de ladrillos y la calidad de los materiales coinciden en relación a los de la presente investigación.

Boyascky, M. (2022) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 63.64% (tipo y disposición de ladrillos), como también, media; 63.64% (calidad de las juntas de pega en mortero) y 63.64% (calidad de los materiales). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad del tipo y disposición de ladrillos y la calidad de los materiales coinciden en relación a los de la presente investigación.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 50.9% (calidad de las juntas de pega en mortero), como también, media; 43.9% (tipo y disposición de ladrillos), 50.9% (calidad de los materiales). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad de la calidad de las juntas de pega y de los materiales coinciden en relación a los de la presente investigación.

En lo que respecta a la Figura #9, se denotan niveles de vulnerabilidad baja; 61.54% (detalle de columnas y vigas de confinamiento), 76.92% (vigas de amarre o corona), 100% (entrepiso) y 69.23% (amarre de cubiertas), como también, media; 53.85% (muros confinados y reforzados) y 84.62% (características de las aberturas).

Arévalo, C. & Falcón, J. (2021) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 75% (muros confinados y reforzados), 83% (detalle de columnas y vigas de confinamiento), 92% (características de las aberturas), 58% (entrepiso) y 75% (amarre de cubiertas), como también, media del 58% (vigas de amarre o corona). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad del detalle de columnas y vigas de confinamiento, entrepiso y amarre de cubiertas coinciden en relación a los de la presente investigación.

Carrasco, N. (2021) ha denotado niveles de vulnerabilidad baja; 41.67% (detalle de columnas y vigas de confinamiento) y 58.33% (entrepiso), como también, baja – media del 50% (amarre de cubiertas), media del 50% (muros confinados y reforzados) y alta;

41.67% (vigas de amarre o corona) y 75% (características de las aberturas). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad de los muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas de confinamiento y entrepiso coinciden en relación a los de la presente investigación.

Bpyascky, M. /2022) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 100% (detalle de columnas y vigas de confinamiento) y 72.73% (amarre de cubiertas), como también, baja – media del 45.45% (vigas de amarre o corona) y media; 72.73% (muros confinados y reforzados), 100% (características de las aberturas) y 63.64% (entrepiso). En este caso, los niveles de vulnerabilidad de los muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas de confinamiento, características de las aberturas y el amarre de cubiertas coinciden en relación a los de la presente investigación.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 40.4% (muros confinados y reforzados) y 54.4% (amarre de cubiertas), como también, media; 57.9% (detalle de columnas y vigas de confinamiento), 52.6% (vigas de amarre o corona), 57.9% (características de las aberturas) y 49.1% (entrepiso). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad de las características de las aberturas y el amarre de cubiertas coinciden en relación a los de la presente investigación.

En lo que respecta a la Figura #10, se denotan niveles máximos de vulnerabilidad media del 100% (cimentación), alta del 100% (suelos) y baja del 100% (entorno).

Arévalo, C. & Falcón, J. (2021) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 100% (cimentación) y 100% (entorno), como también, media del 100% (suelos). En este caso, el nivel máximo de vulnerabilidad del entorno coincide en relación al de la presente investigación.

Carrasco, N. (2021) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 66.67% (cimentación) y 66.67% (suelos), como también, media del 100% (entorno). En este caso, los resultados de este estudio difieren en relación a los de la presente investigación.

Boyascky, M. (2022) ha denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja; 100% (cimentación) y 100% (entorno), como también, alta del 100% (suelos). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad del suelo y el entorno coinciden en relación a los de la presente investigación.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022) han denotado niveles máximos de vulnerabilidad baja del 71.9% (entorno), como también, baja – media del 45.6% (cimentación) y alta del 59.6% (suelos). En este caso, los niveles máximos de vulnerabilidad del suelo y el entorno coinciden en relación a los de la presente investigación.

En lo que respecta a la Figura #11, se ha verificado que el 100% de las viviendas tienen un correcto desempeño sísmico al aplicar el programa Etabs, tanto para el análisis estático como para el dinámico, es decir, las derivas de entrepiso no son mayores al límite propuesto en la norma técnico (0.005 para edificios de albañilería).

Boyascky, M. (2022) verificó que en análisis estático el 100% de las viviendas tienen un correcto desempeño sísmico, mientras que en el análisis dinámico solamente el 90.91% cumple con las especificaciones de la norma técnica. En este caso, el porcentaje de verificación del análisis estático coincide en relación al de la presente investigación, mientras que para el análisis dinámico solo coincidiría en cuanto a su incidencia.

En lo que respecta a la Figura #12, se han determinado niveles de vulnerabilidad sísmica media del 38.46% y alta del 61.34% en las viviendas de la Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura aplicando el método de la AIS, en donde se establece el nivel alto como el representativo.

Quiroga, C. (2019) ha determinado niveles representativos de vulnerabilidad alta del 65% (Urb. Enrique López Albújar) y del 55% (Urb. Nuevo Sullana) al aplicar el método de Benedetti & Petrini. En cuanto a la presente investigación, también se especifica un nivel alto de mayor incidencia en la localidad.

Díaz, A. (2020) ha determinado un nivel representativo de vulnerabilidad media del 50% en las viviendas del AA.HH. 4 de noviembre, al aplicar el método de Benedetti & Petrini. En este caso, los niveles de mayor incidencia para esta investigación difieren con los de la tesis citada.

Enríquez, P. & Villegas, N. (2021) han determinado un nivel representativo de vulnerabilidad alta del 100% en las viviendas de la Urb. López Albújar, al aplicar el método de Mosqueira & Tarque. En cuanto a la presente investigación, también se especifica un nivel alto de mayor incidencia en la localidad.

Saavedra, I. (2021) ha determinado niveles representativos de vulnerabilidad baja – media en 9 viviendas de 16 (Barrio Buenos Aires, Etapa I) y media – alta en 7 viviendas de 16 (Barrio Buenos Aires, Etapa II) al aplicar el método de Benedetti & Petrini. En este caso, los niveles de mayor incidencia para esta investigación difieren con los de la tesis citada.

Mestanza, F. & Nole, C. (2022) han determinado un nivel representativo de vulnerabilidad alta en 13 viviendas de 25 en el AA.HH. Sánchez Cerro, al aplicar el método de la AIS. En cuanto a la presente investigación, también se especifica un nivel alto de mayor incidencia en la localidad.

Castillo, H. e Izquierdo, G. (2023) han determinado un nivel representativo de vulnerabilidad media – alta del 40% en las viviendas del C.P. San Martín, Tambogrande, al aplicar el método de Benedetti & Petrini. En este caso, los niveles de mayor incidencia para esta investigación difieren con los de la tesis citada.

CONCLUSIONES

En relación a los aspectos geométricos de las viviendas, estos presentaron niveles representativos de vulnerabilidad baja en su totalidad; 92.31% (irregularidad en planta), 76.92% (cantidad de muros en las dos direcciones) y 100% (irregularidad en altura).

Según los aspectos constructivos de las viviendas, estos presentaron niveles representativos de vulnerabilidad baja; 61.54% (calidad de las juntas de pega en mortero) y 46.15% (tipo y disposición de ladrillos), como también, media del 53.85% (calidad de los materiales).

En cuanto a los aspectos estructurales de las viviendas, estos presentaron niveles representativos de vulnerabilidad baja; 61.54% (detalle de columnas y vigas de confinamiento), 76.92% (vigas de amarre o corona), 100% (entrepiso) y 69.23% (amarre de cubiertas), como también, media; 53.85% (muros confinados y reforzados) y 84.62% (características de las aberturas).

En lo que respecta a la cimentación, suelos y entorno de las viviendas, se presentaron niveles representativos de vulnerabilidad media del 100% (cimentación), alta del 100% (suelos) y baja del 100% (entorno).

Al emplear el programa Etabs, se verificó que el 100% de las viviendas tienen un correcto desempeño sísmico, en ambos casos de análisis (estático y dinámico), es decir, las derivas de entrepiso no son mayores al límite propuesto en la norma técnica (0.005 para edificios de albañilería).

Al aplicar el método de la AIS, se han determinado niveles de vulnerabilidad sísmica media del 38.46% y alta del 61.34% en las viviendas de la Urb. Santa Rosa, Sullana, Piura aplicando el método de la AIS, en donde se establece el nivel alto como el representativo.

RECOMENDACIONES

A los habitantes, previo al inicio a las obras de construcción de viviendas, pedir asesoramiento técnico para que sus futuras viviendas cumplan las especificaciones de la normativa vigente y funcionen con seguridad.

A los propietarios, realizar mejoras en sus viviendas, encontrando formas de reforzarlas y de aprovechar al máximo los materiales de calidad, con el objetivo de minimizar los altos índices de fragilidad en las edificaciones y evitar daños más adelante.

A los futuros investigadores, considerar el uso del método de la AIS, dado que es una metodología práctica y sencilla que permite determinar la vulnerabilidad sísmica apoyándose de la observación y puntuación, como también, por la confiabilidad de los resultados.

A la población en general, tomar conciencia sobre lo que implica la autoconstrucción, apoyándose en instituciones, tales como ministerios, gobiernos locales, etc., los cuales puedan contribuir a la solución de la situación problemática.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios nuestro por darme sabiduría y proteger mi camino y de los míos, a mis padres (Carlos y María) y mis hermanos (Carlos y Miriam) por el cariño y el apoyo infinito en cada uno de mis pasos personales y profesionales, a mi esposa (Shirley) y mis tres hijos (Alonso, Mía, Danna), que son mi fuerza para salir adelante con este proyecto de tesis.

Mosqueda Carranza, Miguel Ángel

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceros Arequipa (2022). *Manual del maestro constructor*. Obtenido de: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>
- AIS (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería*. Obtenido de: https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvm/mamposteria_lar ed.pdf
- Arévalo, C. & Falcón, J. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano Villa Jesús, Nuevo Chimbote – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65829>
- Arzany, J. & Reque, C. (2022). *Vulnerabilidad Sísmica, utilizando el método AIS en las edificaciones autoconstruidas de la Calle Miguel Grau – Tumbes – 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88676>
- Barreto, M. (2020). *Tipología estructural en los barrios Santa Lucía, los Héroes, y la urbanización la Esperanza de la ciudad de Tunja*. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/11634/30341>
- 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. Obtenido de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23027>
- Camones, A. & Portal, D. (2022). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el AAHH Villa Hermosa. Propuesta de mejora, Chimbote – 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Válejo, Chimbote, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/111310>

- 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. Obtenido de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23003>*
- Castillo, H. e Izquierdo, G. (2023). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas autoconstruidas en el Centro Poblado San Martín, Tambogrande- Piura 2023 (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/130607>*
- 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. Obtenido de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5050>*
- Díaz, A. (2020). *Construcción informal y vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el Asentamiento Humano 4 De Noviembre –Sullana, Piura. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/71611>*
- Dowrick, D. (1990). *Diseño de estructuras resistentes a sismos para arquitectos e ingenieros. Obtenido de: <https://dokumen.tips/engineering/diseno-de-estructuras-resistentes-a-sismos-para-ingenieros-y-arquitectos-d-j-dowrick-55849aadf317b.html>*
- Enríquez, P. & Villegas, N. (2021). *Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en la Urbanización López Albújar - Sullana, Piura – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64417>*
- Esteva, L. (2018). Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico. *ciencia*, 69(3), 30-35. Obtenido 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. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/11634/52205>*

- García, C., Cano, L. & Martínez, L. (2018). Comprendiendo la sismología básica. Obtenido de: <https://www.researchgate.net/publication/354403600> **Comprendiendo la Sismología Básica Versión Digital**
- Guapulema, G. (2022). Evaluación de vulnerabilidad sísmica de la ciudadela Jardines del Sur perteneciente a Quito-Ecuador. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5138>
- INGEMMET (2021). Fallas geológicas: El origen de los terremotos. Obtenido de: https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/3610/2/2021-Fallas_geologicas.pdf
- 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. Obtenido 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. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89470>
- Muñoz, A. (2002). Ingeniería sismorresistente. Obtenido de: <https://udhconecta.com/wp-content/uploads/2021/10/LIBRO-MUNOZ-COMPLETO.pdf>
- Paucar, G. (2021). Análisis de Vulnerabilidad Sísmica en la Comuna “Oyambarillo” ubicado en la parroquia de Tababela, Quito – Ecuador. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Obtenido de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4523>
- Paz, A. (2019). Grado de vulnerabilidad sísmica según características constructivas de viviendas de albañilería confinada, bajo enfoque de la metodología AIS, AA.HH El Progreso - Carabayllo, Lima 2019 (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/24357>

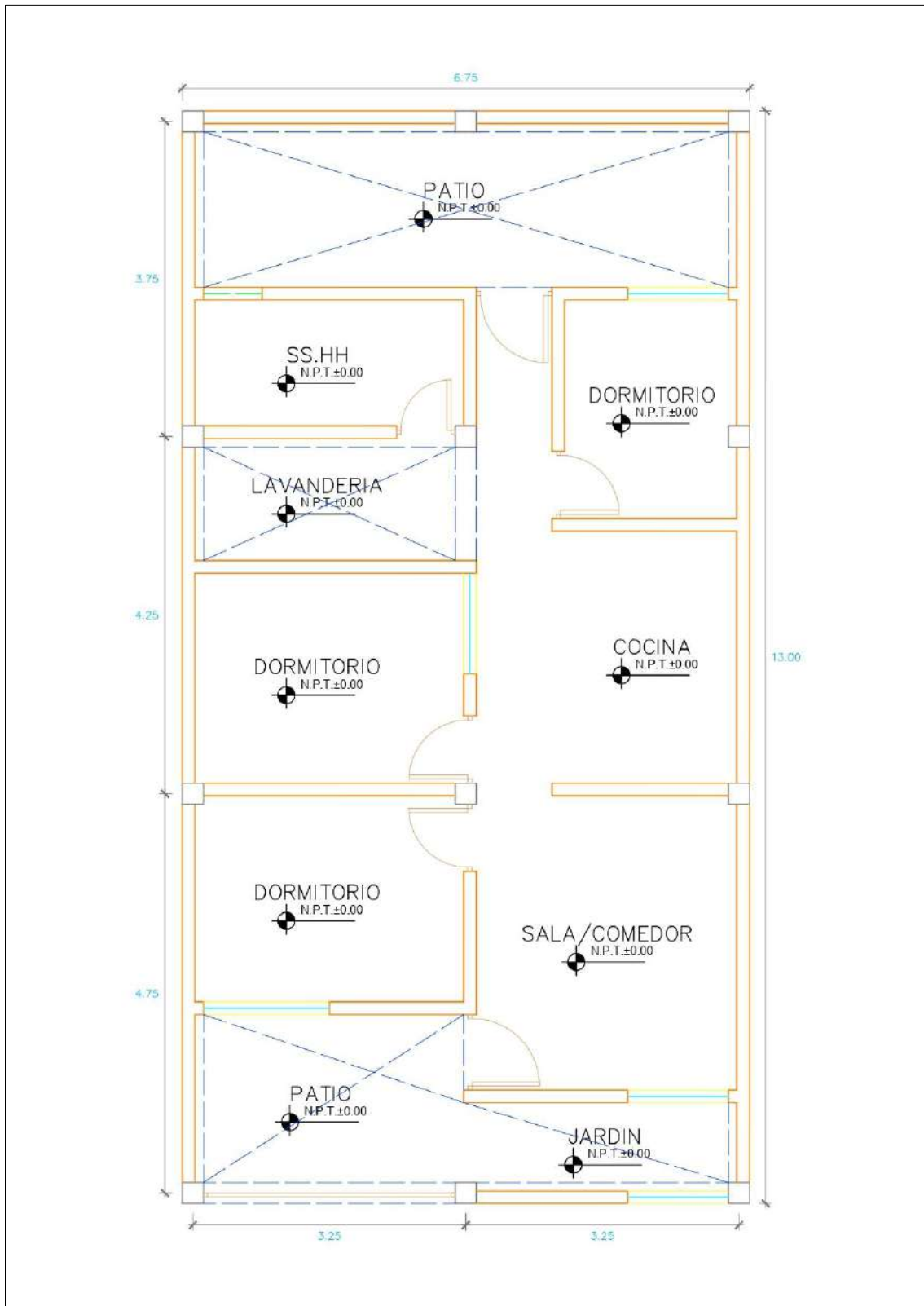
- Proaño, G. (2021). *Estudio de vulnerabilidad sísmica, análisis lineal estático y modal espectral en base a las tipologías estructurales más comunes, zona de estudio localizada en el sector de la California-Bonanza en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)*. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4514>
- Quiroga, C. (2019). *Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en la provincia de Sullana*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2207>
- 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. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/82101>
- Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022). *Aplicación de la Metodología AIS y comportamiento sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, Chimbote 2022*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112739>
- Sellés, J. (2005). ¿Qué nos cuentan las ondas sísmicas?. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 13(1), 20-36. Obtenido de: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/89020>
- Tarback, E. & Lutgens, F. (2005). *Ciencias de la Tierra – Una introducción a la geología física*. Obtenido de: <http://www.xeologosdelmundu.org/wp-content/uploads/2016/03/TARBUCK-y-LUTGENS-Ciencias-de-la-Tierra-8va-ed.-1.pdf>
- Tavera, H. (2001). Peligro sísmico en Lima y el país. *Prevención*, 8 (14), 30-35. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/20.500.12816/832>

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

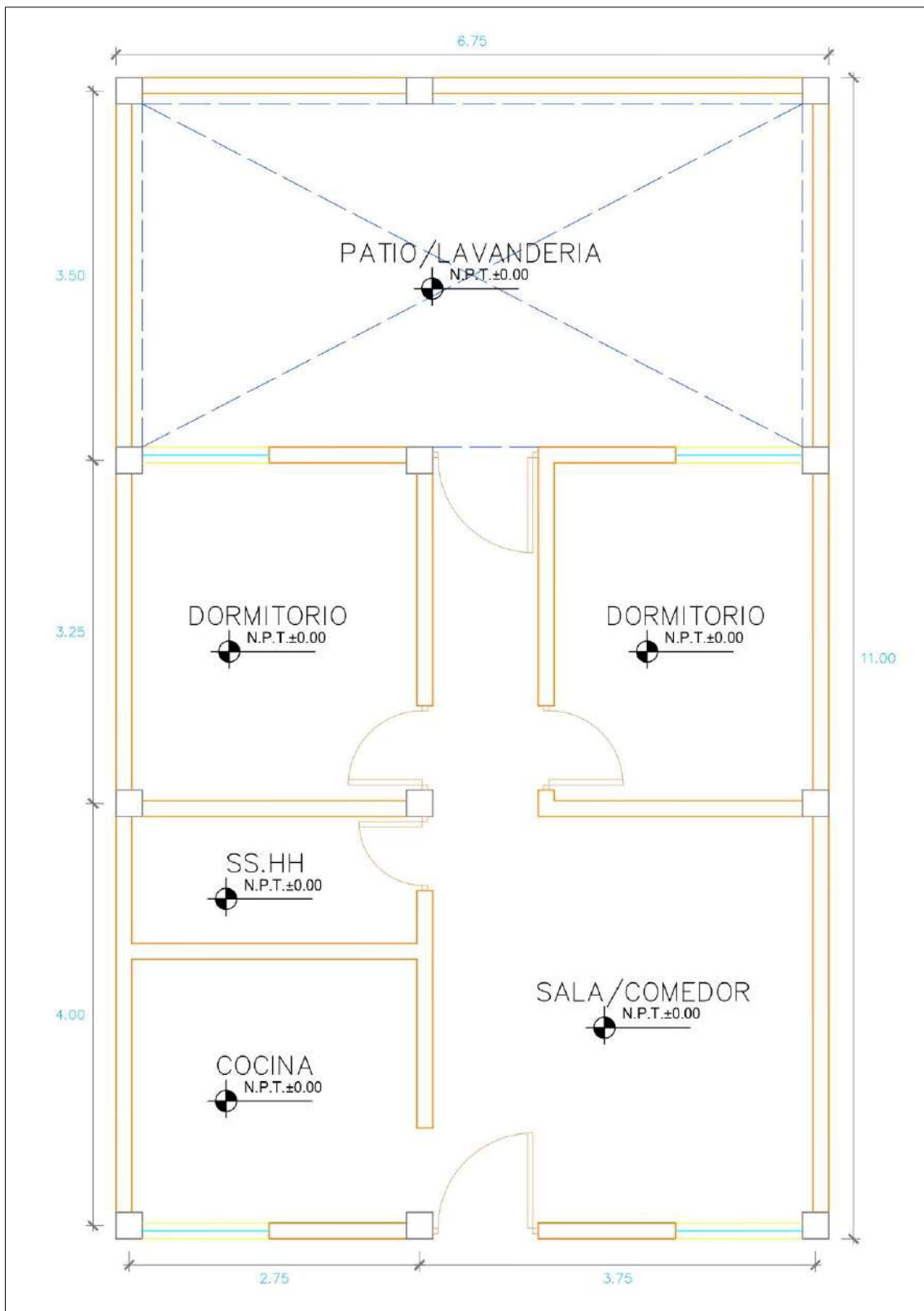
Problema	Variable	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura?</p>	<p style="text-align: center;">Vulnerabilidad sísmica</p>	<p>Objetivo general: Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urb. Santa Rosa, Sullana – Piura.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar mediante estudios de mecánica de suelos las características del terreno del lugar de estudio. ✓ Corroborar mediante el ensayo de esclerometría la resistencia del concreto de los elementos estructurales. ✓ Identificar mediante la inspección técnica y la metodología AIS las características y/o defectos de las viviendas. ✓ Verificar mediante el software “Etabs” el desempeño sísmico de las viviendas. ✓ Diagnosticar mediante el análisis estadístico la vulnerabilidad y el desempeño sísmico de las viviendas. 	<p>La hipótesis para esta investigación es denominada implícita, puesto que es una investigación de nivel descriptiva.</p>	<p>Tipo de investigación: Tipo aplicada y de nivel descriptiva</p> <p>Diseño de investigación: Diseño no experimental y de enfoque cuantitativo</p> <p>Población y muestra: Población de 1631 lotes y muestra de 13 viviendas</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Observación directa – Formatos técnicos (AIS) Ensayos de laboratorio – Formatos de laboratorio</p>

ANEXO 2: CROQUIS (PLANOS) DE LAS VIVIENDAS SELECCIONADAS

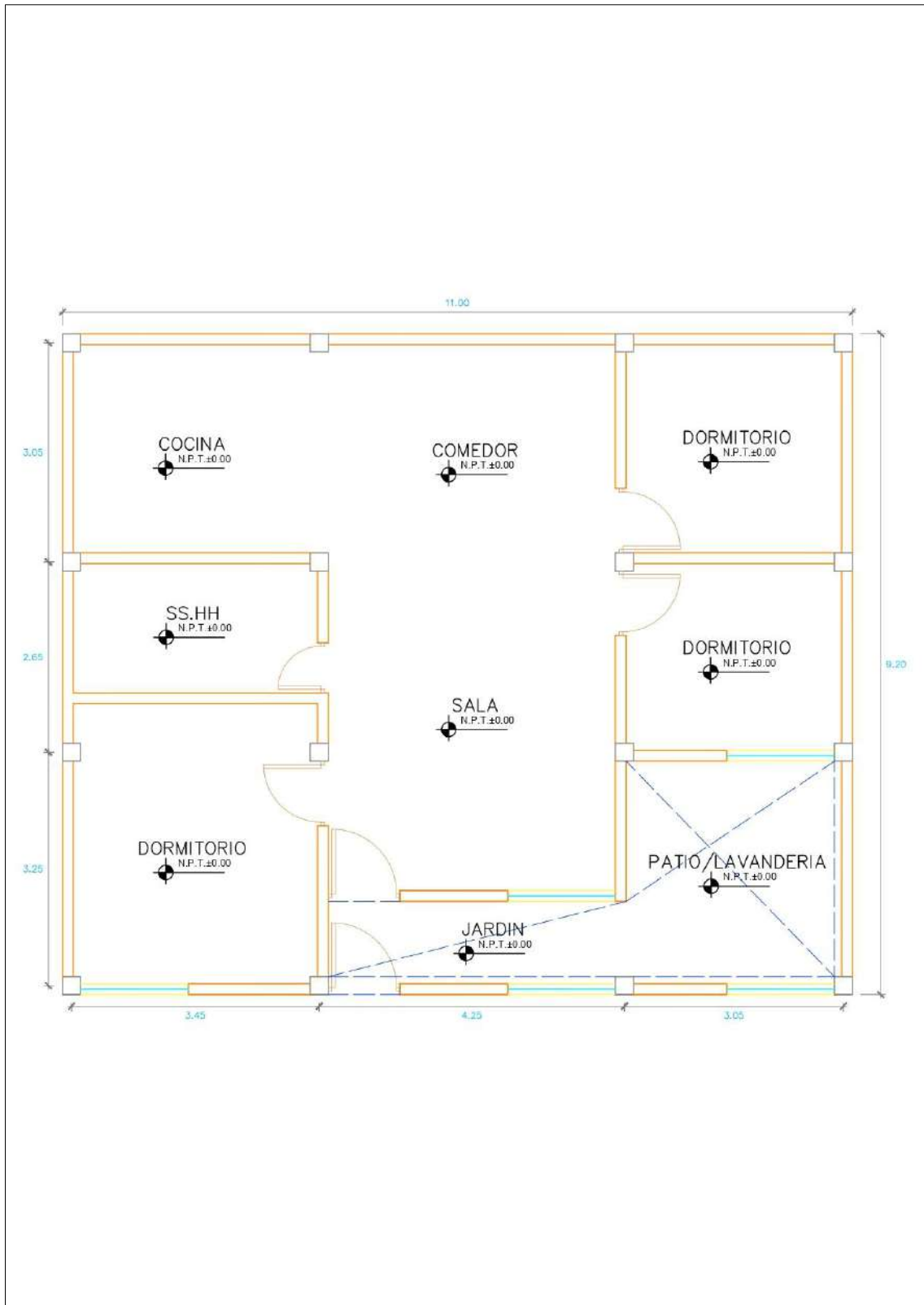
VIVIENDA N°01:



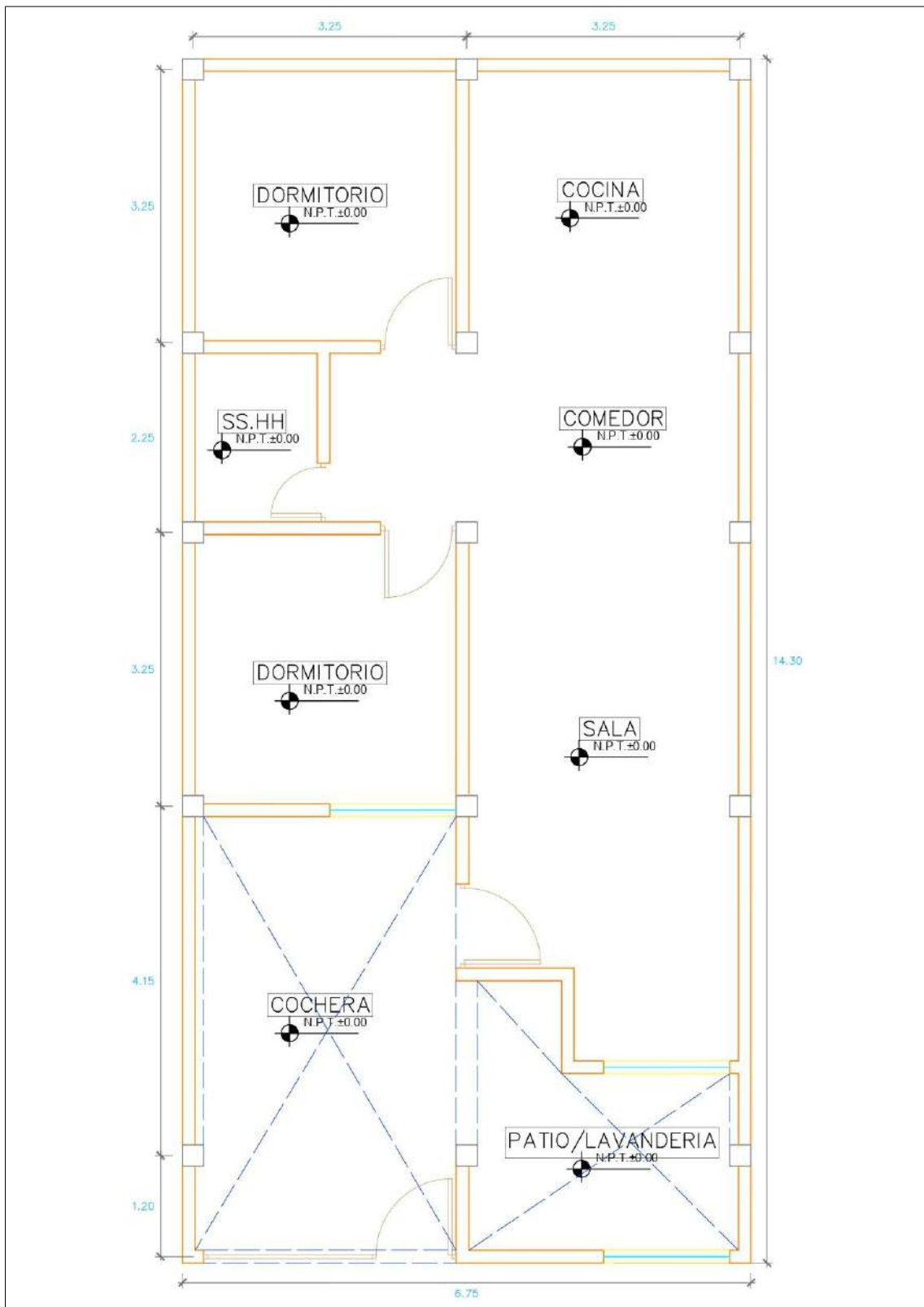
VIVIENDA N°02:



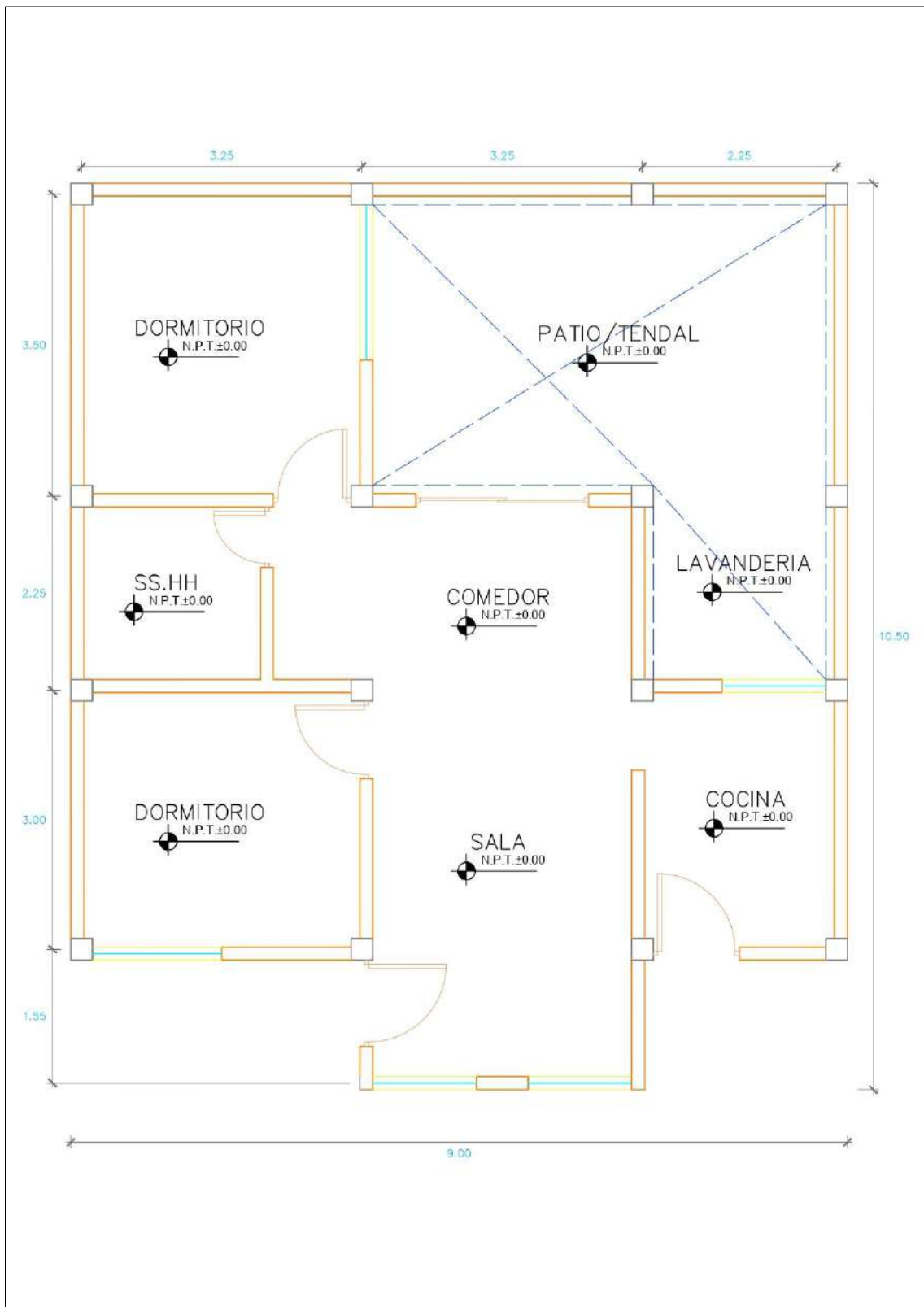
VIVIENDA N°03:



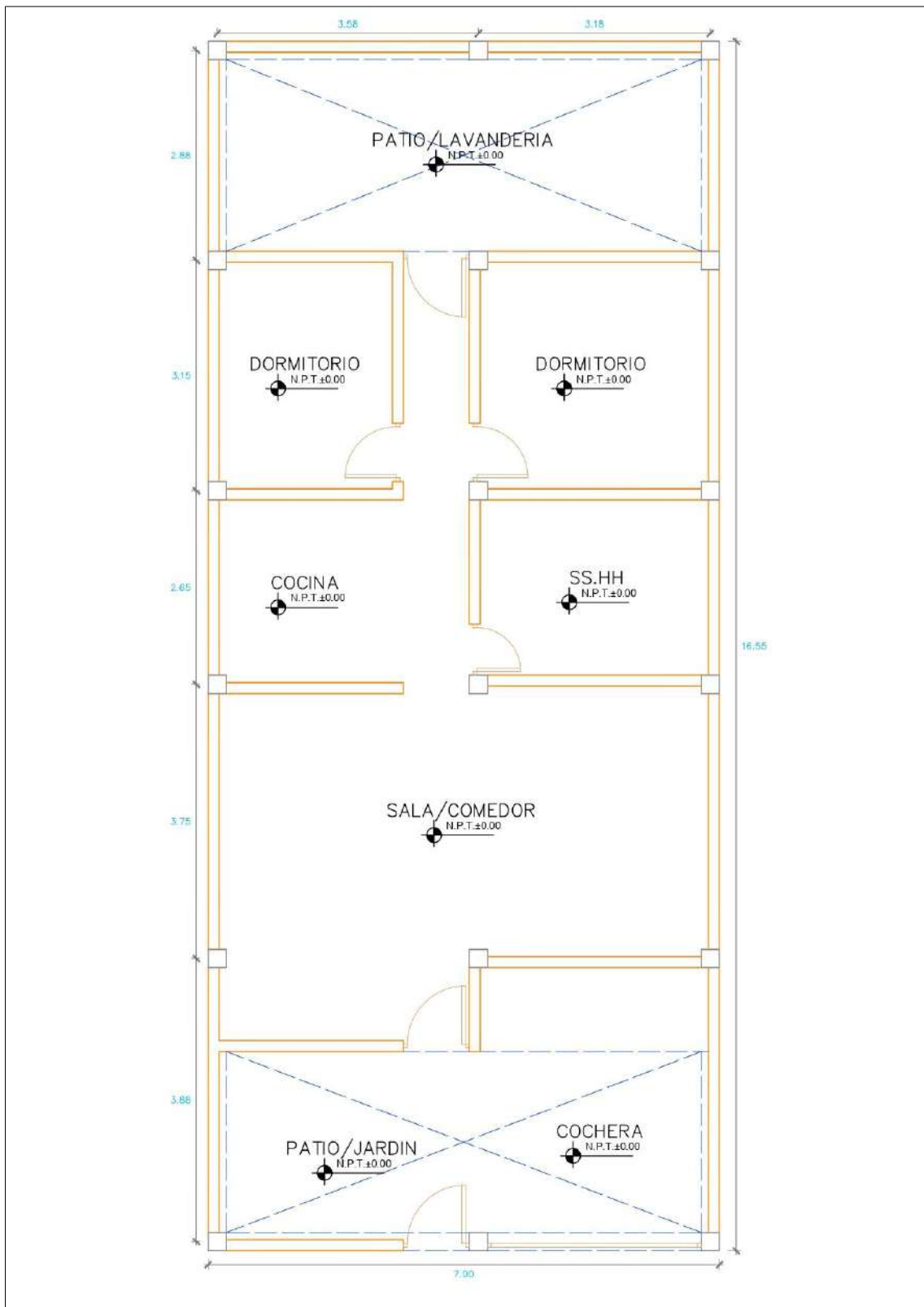
VIVIENDA N°04:



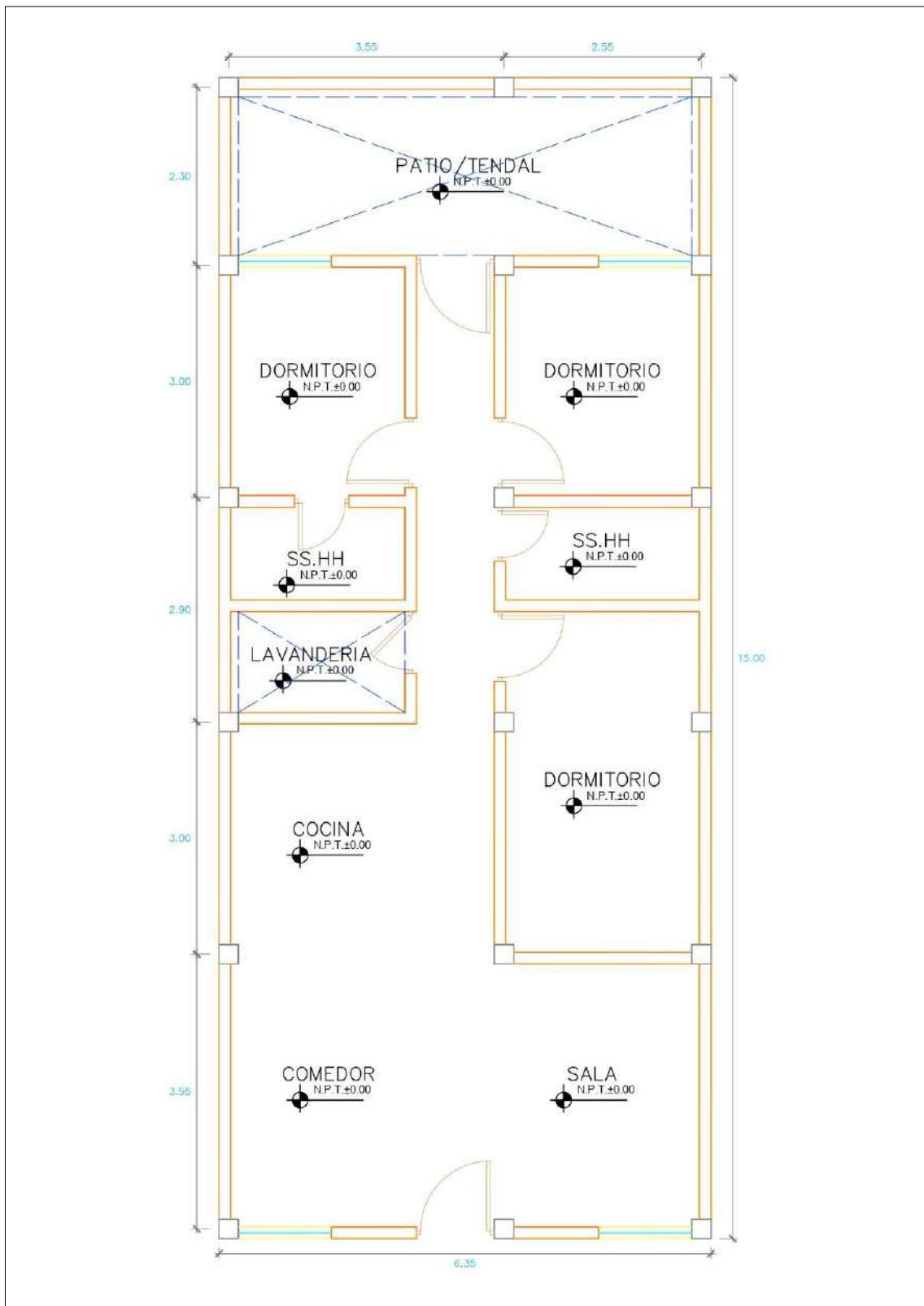
VIVIENDA N°05:



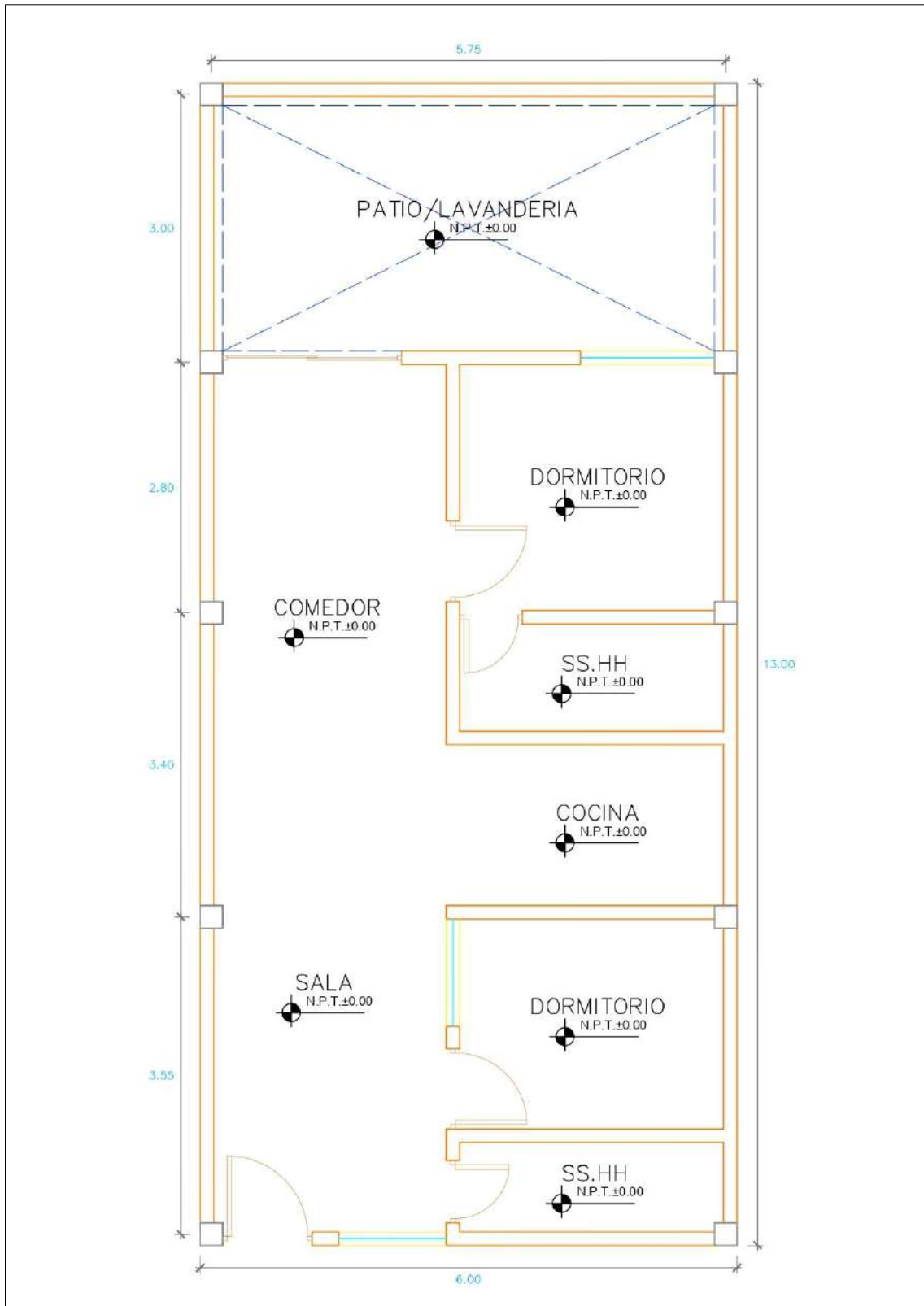
VIVIENDA N°06:



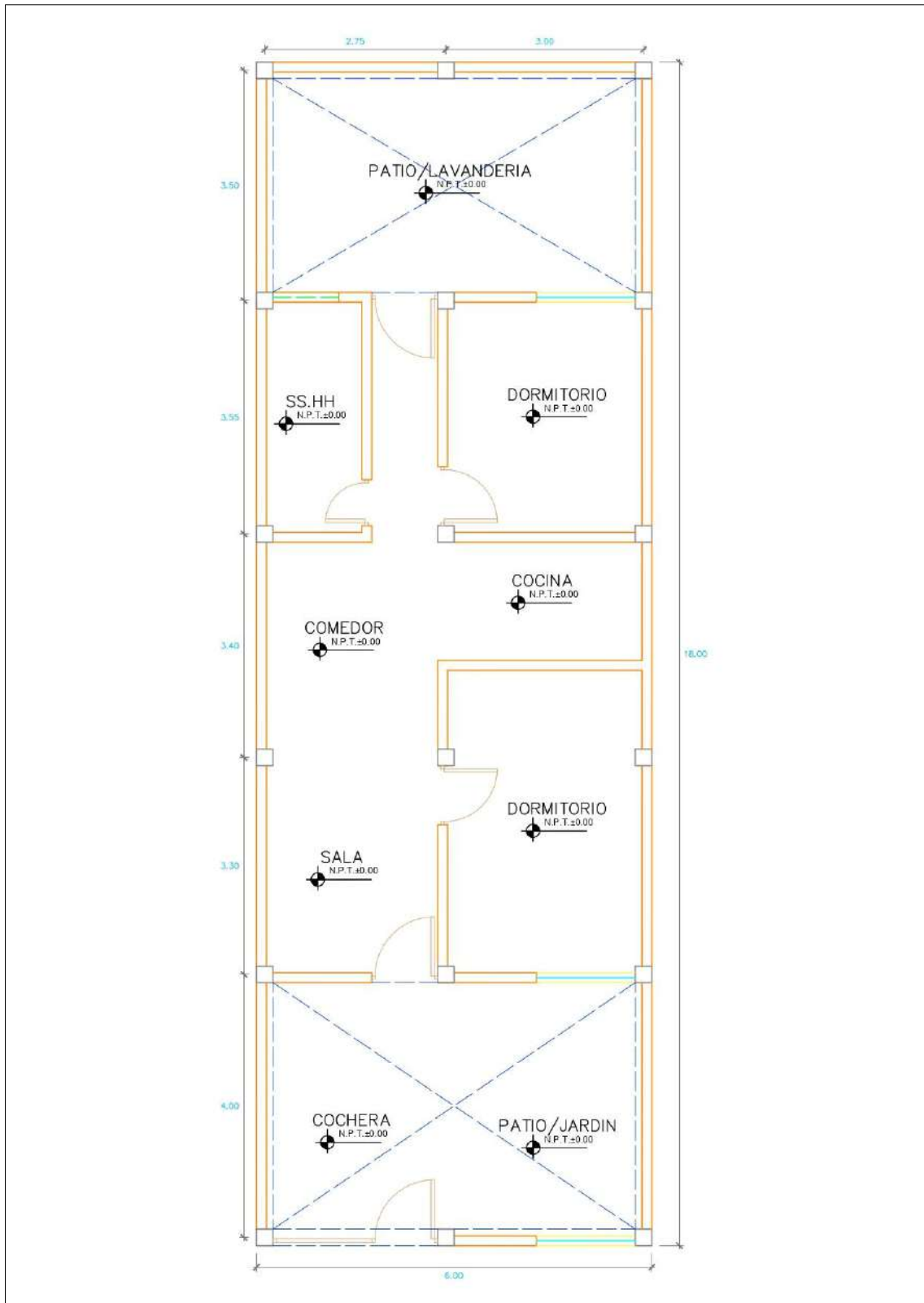
VIVIENDA N°07:



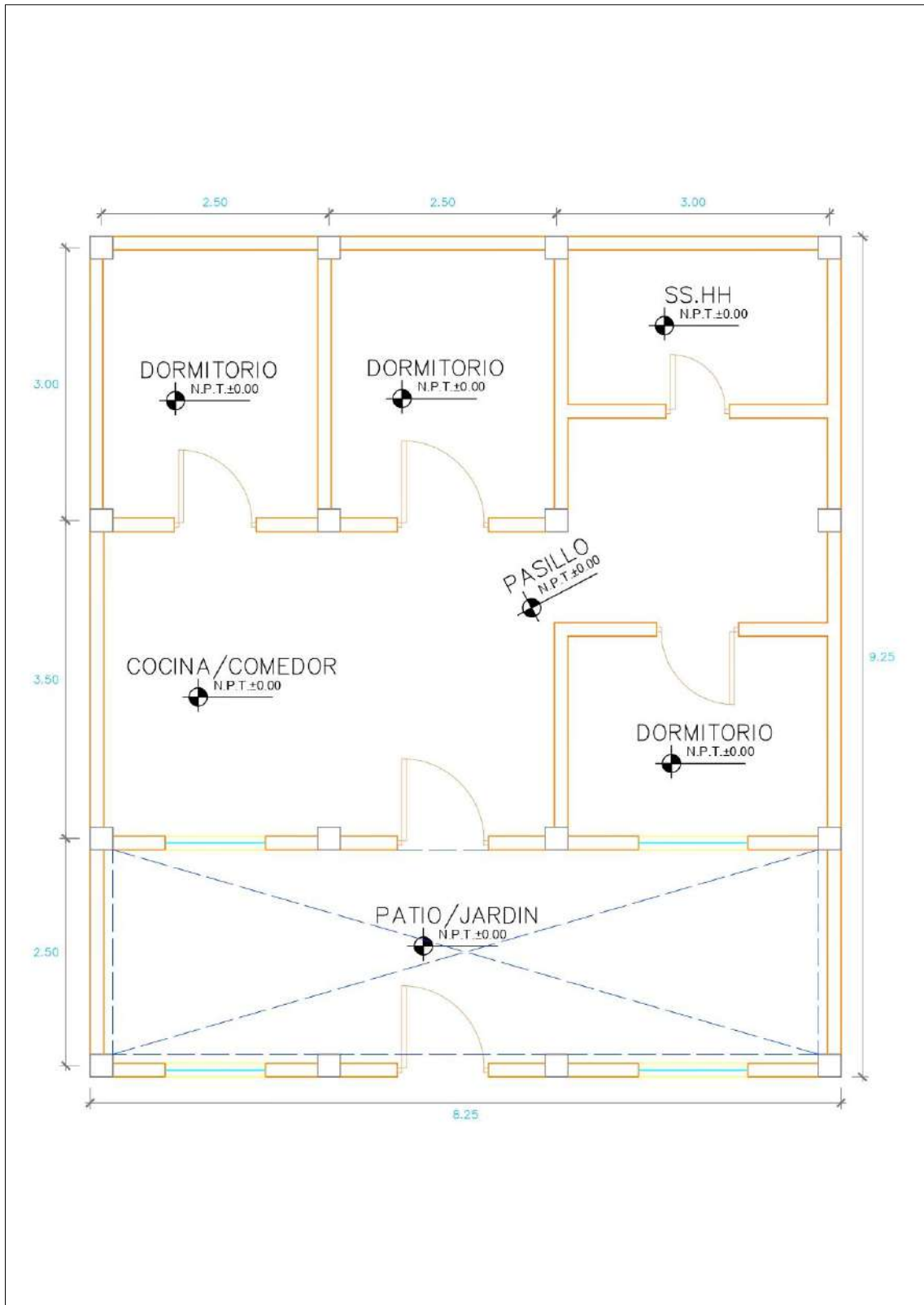
VIVIENDA N°08:



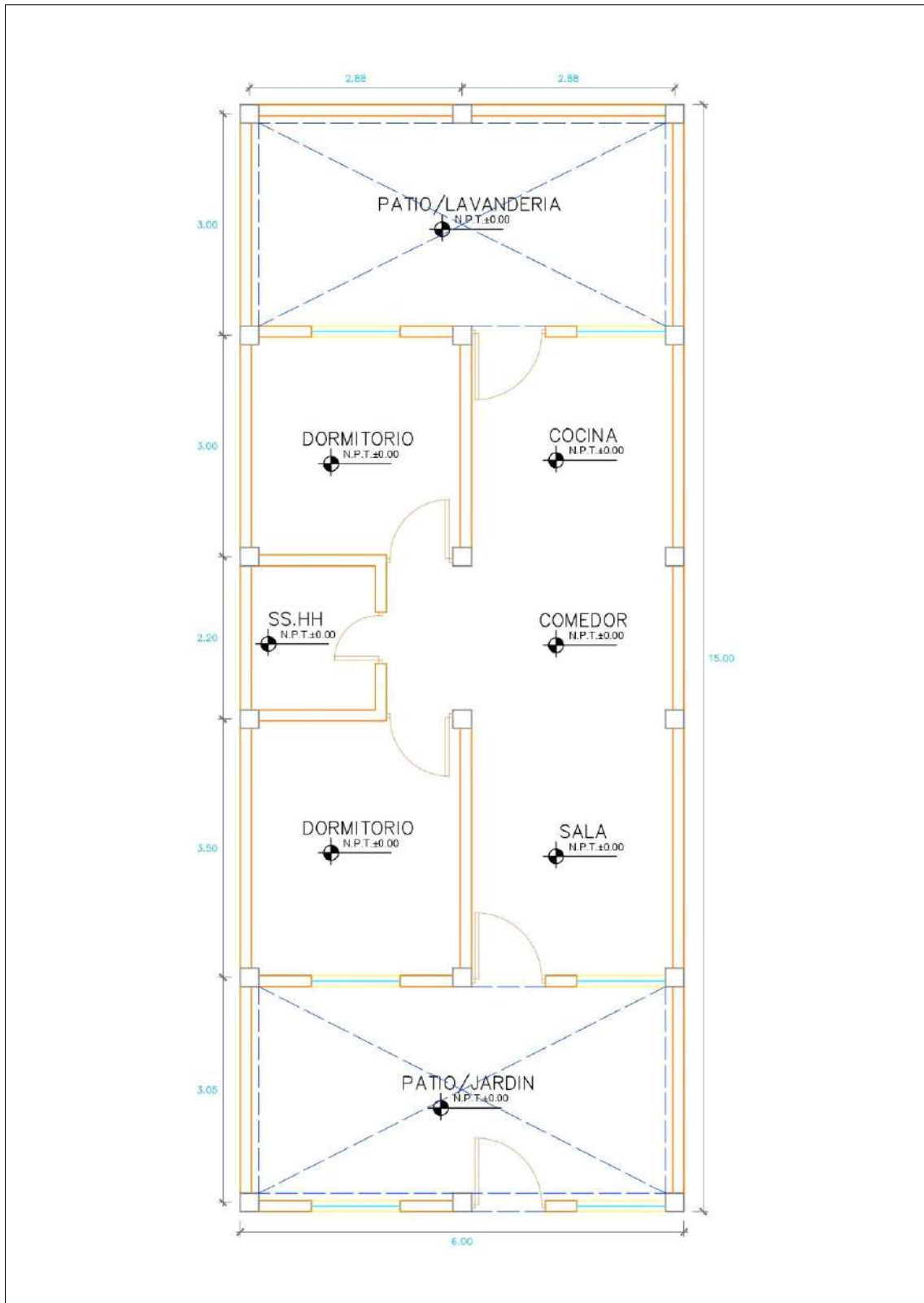
VIVIENDA N°09:



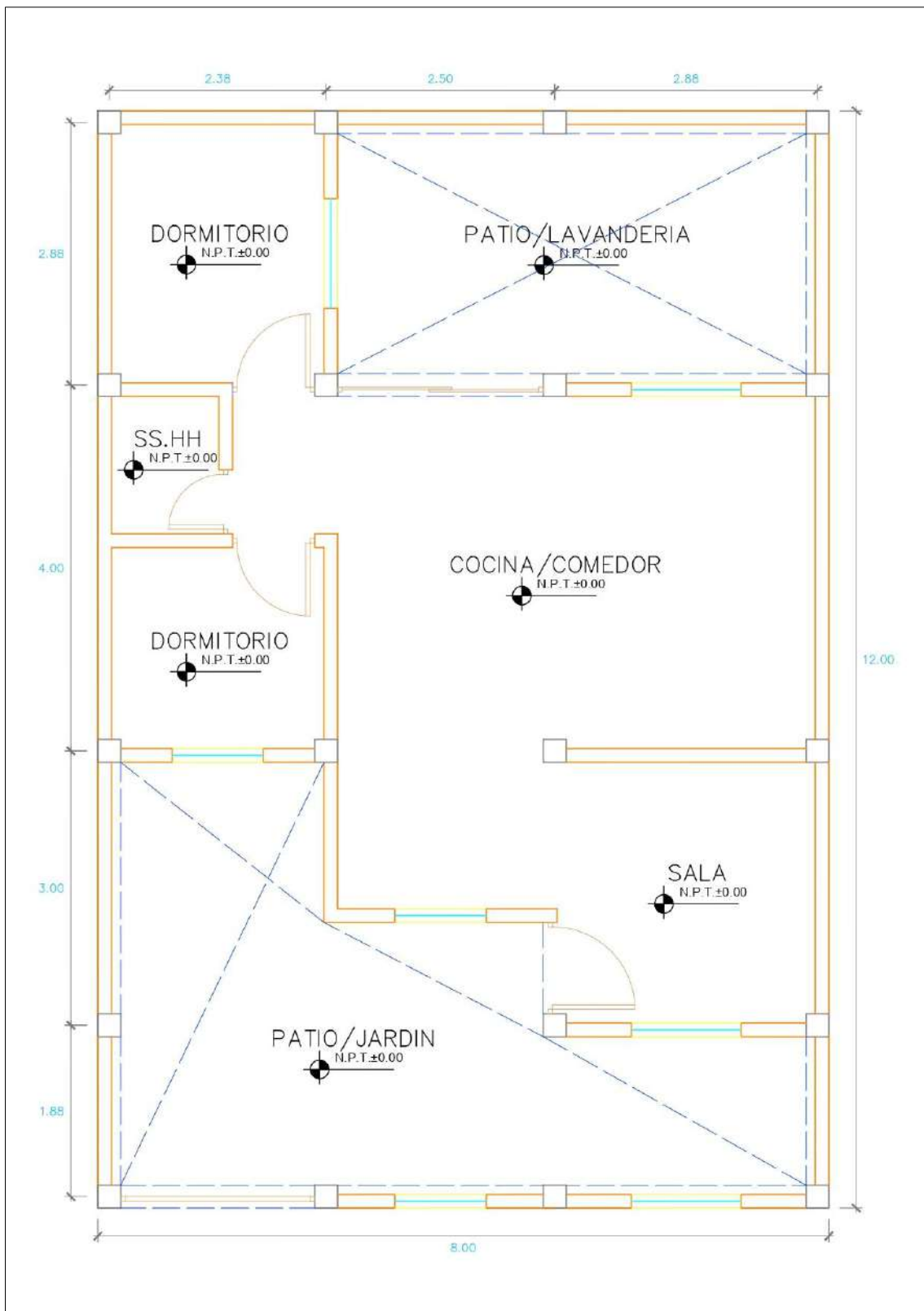
VIVIENDA N°10:



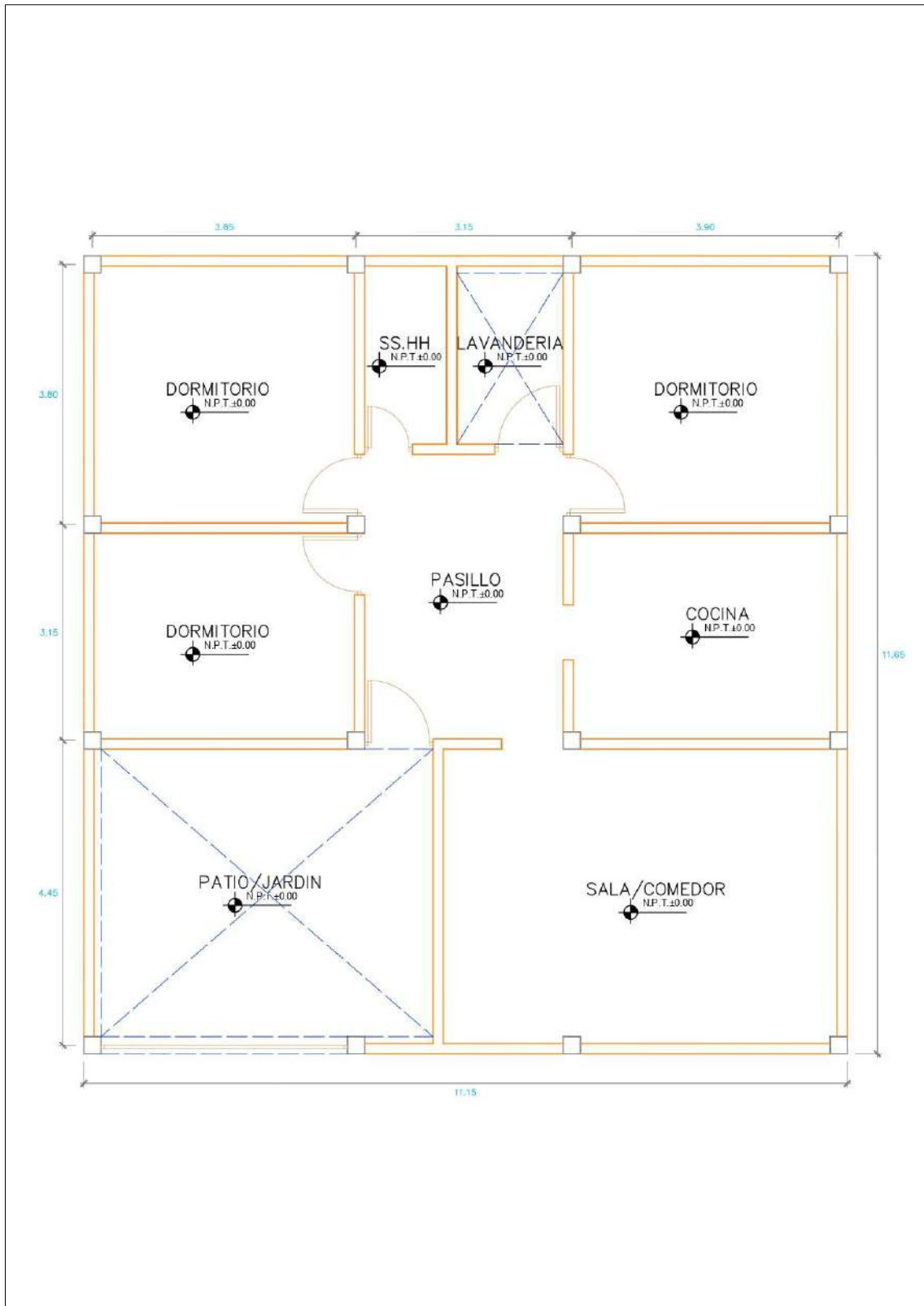
VIVIENDA N°11:



VIVIENDA N°12:





VIVIENDA N°13:



ANEXO 3: FORMATO TECNICO DEL METODO AIS


VIVIENDA N°01:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION				Fecha:	2024
					N° Ficha:	1
					Hoja:	1 de 2
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)						X
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)						X
6. Calidad de los materiales (C.Mat)						X
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X		
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)				X		
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)						X
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)				X		
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				



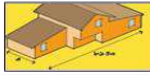
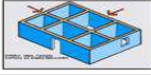
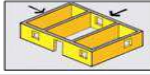
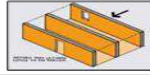
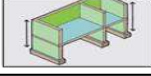
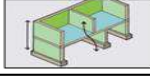
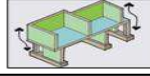


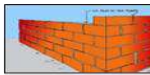








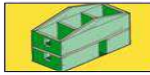


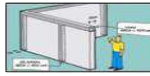
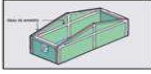
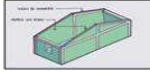
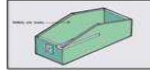
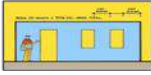
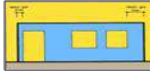
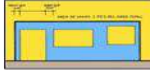

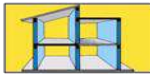
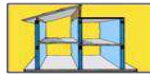
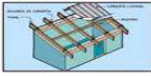
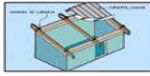
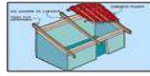
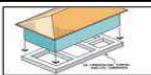
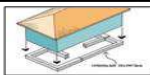







"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	1
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15 % 15 % ≤ Media < 35 % Alta ≥ 35 %	ALTA	
			48.33 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	4.00	4.00	10.00%	0.40	10.00%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	4.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	4.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.67	20.00%	0.33	8.33%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	2.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	4.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	2.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.93	48.33%


VIVIENDA N°02:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X				
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X				
6. Calidad de los materiales (C.Mt)		X				
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X				
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)		X				
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				





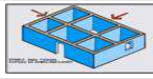
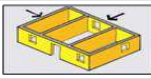
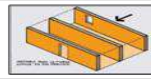
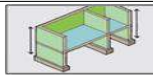
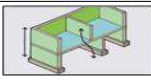
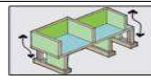


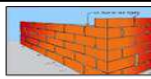






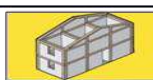

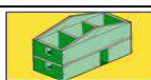



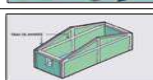
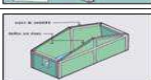
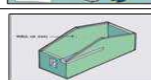
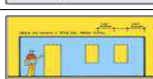





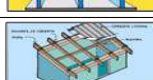
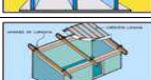
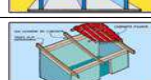
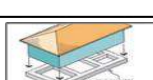
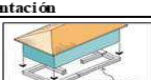




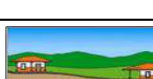
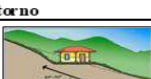

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	2
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	MEDIA 31.67 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	0.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.33	20.00 %	0.07	1.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00 %	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00 %	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.27	31.67%


VIVIENDA N°03:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)				X		
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)						X
6. Calidad de los materiales (C.Mt)				X		
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X		
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)				X		
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)				X		
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				





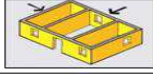
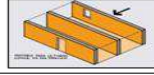
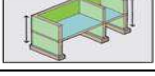
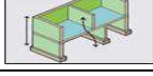
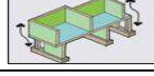


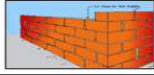
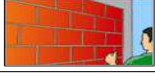











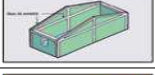
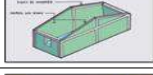
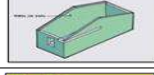
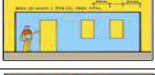

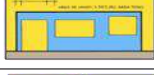



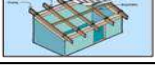
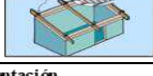
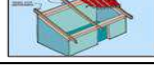
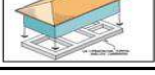
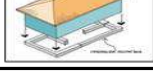







"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	3
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15 % 15 % ≤ Media < 35 % Alta ≥ 35 %	ALTA	
			43.33 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	4.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	2.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrespiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	2.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.73	43.33%


VIVIENDA N°04:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION				Fecha:	2024
					N° Ficha:	4
					Hoja:	1 de 2
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)						X
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X				
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)				X		
6. Calidad de los materiales (C.Mat)						X
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X		
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)				X		
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (IE)		X				
12. Amarrado de cubiertas (AC)		X				
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				




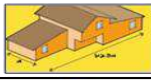
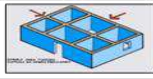
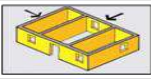
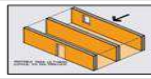
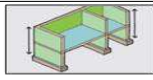
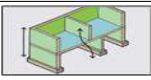
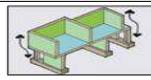


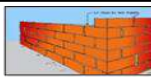


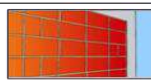





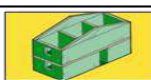



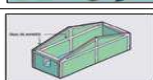
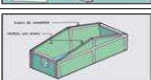
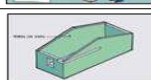
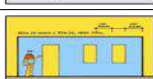
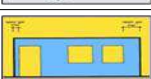
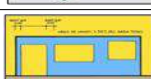



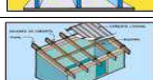
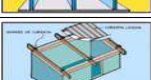
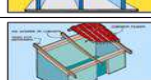
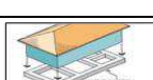
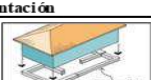



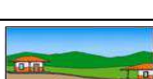
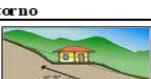

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	4
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	ALTA	
			43.33 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	1.33	10.00%	0.13	3.33%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	4.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	2.00	10.00%	0.20	5.00%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	2.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	4.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.00	20.00%	0.20	5.00%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	2.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.73	43.33%


VIVIENDA N°05:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)				X		
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)						X
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)				X		
6. Calidad de los materiales (C.Mat)				X		
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X		
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)				X		
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)		X				
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				





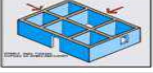
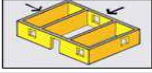
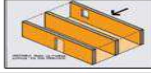
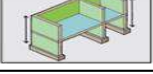
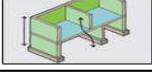
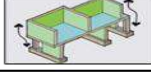















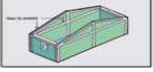
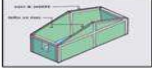
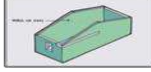
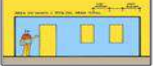

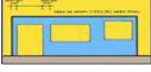

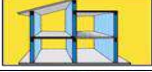

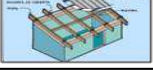
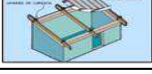
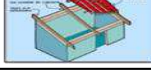
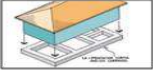
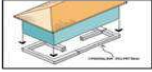







"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	5
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15 % 15 % ≤ Media < 35 % Alta ≥ 35 %	ALTA	
				43.33 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	2.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	4.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	2.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.00	20.00%	0.20	5.00%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	2.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.73	43.33%


VIVIENDA N°06:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				N° Ficha:	6
				Hoja:	1 de 2
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad				
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta	Vulnerabilidad crítica
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X			
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X			
3. Irregularidad en altura (IA)		X			
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X			
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X			
6. Calidad de los materiales (C.Mt)				X	
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X	
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)				X	
9. Vigas de amarre o corona (VA)				X	
10. Características de las aberturas (CA)				X	
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X			
12. Amarre de cubiertas (AC)		X			
Cimentación					
13. Cimentación (C)				X	
Suelos					
14. Suelos (S)					X
Entorno					
15. Entorno (E)		X			

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	6
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15 % 15 % ≤ Media < 35 % Alta ≥ 35 %	ALTA	
			38.33 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	2.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	2.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.53	38.33%


VIVIENDA N°07:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha: 2024	
				N° Ficha: 7	
				Hoja: 1 de 2	
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad				
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta	Vulnerabilidad crítica
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X			
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X			
3. Irregularidad en altura (IA)		X			
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X			
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X			
6. Calidad de los materiales (C.Mat)		X			
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X			
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X			
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X			
10. Características de las aberturas (CA)				X	
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X			
12. Amarrado de cubiertas (AC)		X			
Cimentación					
13. Cimentación (C)				X	
Suelos					
14. Suelos (S)					
Entorno					
15. Entorno (E)		X			


"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	7
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	MEDIA 31.67 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	0.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.33	20.00 %	0.07	1.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00 %	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00 %	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.27	31.67%


VIVIENDA N°08:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024	
				N° Ficha:	8	
			Hoja: 1 de 2			
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X				
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)		X				
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X				
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (IE)		X				
12. Amarré de cubiertas (AC)				X		
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				



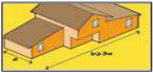
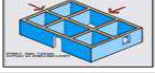
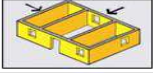

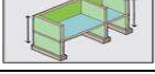
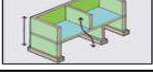
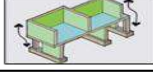











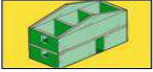



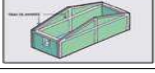
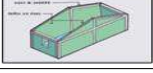
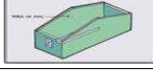
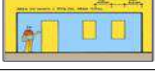
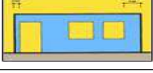
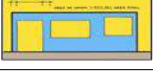



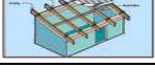
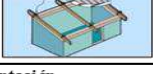
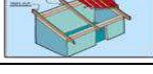
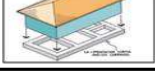
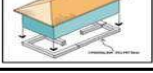







"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	8
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	MEDIA 33.33 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	0.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.67	20.00%	0.13	3.33%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	2.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.33	33.33%


VIVIENDA N°09:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha: 2024	
				N° Ficha: 8	
				Hoja: 1 de 2	
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad				
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta	Vulnerabilidad crítica
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X			
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X			
3. Irregularidad en altura (IA)		X			
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X			
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X			
6. Calidad de los materiales (C.Mat)				X	
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X			
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X			
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X			
10. Características de las aberturas (CA)				X	
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)		X			
12. Amarrado de cubiertas (AC)		X			
Cimentación					
13. Cimentación (C)				X	
Suelos					
14. Suelos (S)					X
Entorno					
15. Entorno (E)		X			




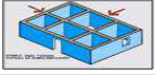
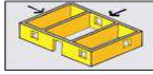
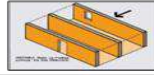
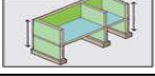
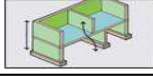
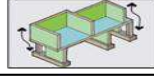

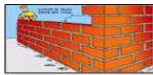
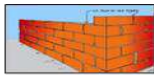








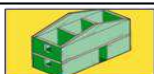



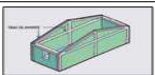
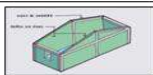
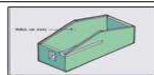
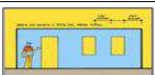



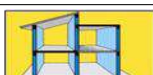

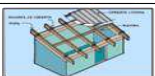
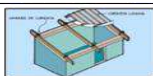
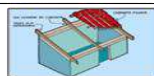
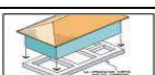
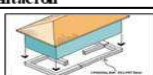





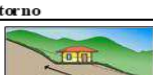

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	9
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	MEDIA 33.33 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	0.67	10.00 %	0.07	1.67%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.33	20.00 %	0.07	1.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00 %	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00 %	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.33	33.33%


VIVIENDA N°10:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X				
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)				X		
6. Calidad de los materiales (C.Mat)				X		
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X				
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)		X				
11. Tipo y disposición de entrepiso (IE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)		X				
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	10
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	MEDIA 33.33 %	
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00 %	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	1.33	10.00 %	0.13	3.33%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	2.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	0.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00 %	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00 %	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.33	33.33%


VIVIENDA N°11:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)				X		
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)				X		
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)		X				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)		X				
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)		X				
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X				
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (IE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)		X				
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				




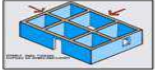
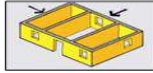
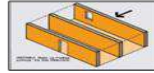
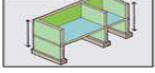
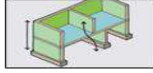
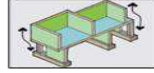

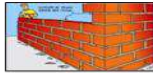
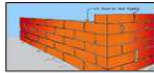












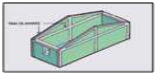
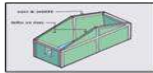
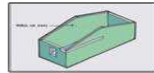
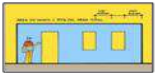

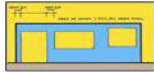

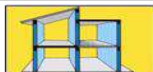

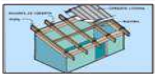
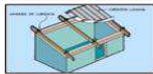
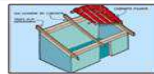
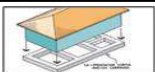
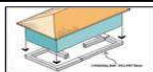







"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	11
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	ALTA	
			35.00 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.67	10.00 %	0.07	1.67%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	2.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	2.00	0.67	10.00 %	0.07	1.67%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	0.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	0.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	0.00	0.33	20.00 %	0.07	1.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00 %	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00 %	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00 %	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.40	35.00%


VIVIENDA N°12:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				N° Ficha:	12
			Hoja: 1 de 2		
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad				
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta		
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X			
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)				X	
3. Irregularidad en altura (IA)		X			
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)					X
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)					X
6. Calidad de los materiales (C.Mat)				X	
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X	
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)				X	
9. Vigas de amarre o corona (VA)		X			
10. Características de las aberturas (CA)				X	
11. Tipo y disposición de entepiso (TE)		X			
12. Amarre de cubiertas (AC)		X			
Cimentación					
13. Cimentación (C)				X	
Suelos					
14. Suelos (S)					X
Entorno					
15. Entorno (E)		X			

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	12
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	ALTA	
			45.00 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	2.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	4.00	3.33	10.00%	0.33	8.33%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	4.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.00	20.00%	0.20	5.00%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	2.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	0.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	0.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.80	45.00%

VIVIENDA N°13:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024"						
Parámetros	Clasificación del nivel de vulnerabilidad					
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta			
Aspectos Geométricos						
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)		X				
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)		X				
3. Irregularidad en altura (IA)		X				
Aspectos Constructivos						
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)		X				
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)				X		
6. Calidad de los materiales (C.Mat)				X		
Aspectos Estructurales						
7. Muros confinados y reforzados (MCR)				X		
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)		X				
9. Vigas de amarre o corona (VA)				X		
10. Características de las aberturas (CA)				X		
11. Tipo y disposición de entrepiso (IE)		X				
12. Amarre de cubiertas (AC)				X		
Cimentación						
13. Cimentación (C)				X		
Suelos						
14. Suelos (S)						X
Entorno						
15. Entorno (E)		X				

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana - Piura, 2024					
	FORMATO TECNICO DE EVALUACION			Fecha:	2024
				Nº Ficha:	13
				Hoja:	2 de 2
Calificación			Vulnerabilidad sísmica de la vivienda		
Vulnerabilidad baja = 0.00 Vulnerabilidad media = 2.00 Vulnerabilidad alta = 4.00			Baja < 15% 15% ≤ Media < 35% Alta ≥ 35%	ALTA	
			40.00 %		
Parámetros	Calificación	Promedio	Factor de ponderación	Vulnerabilidad ponderada	Calificación (%)
Aspectos Geométricos					
1. Irregularidad en planta de la edificación (IP)	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2. Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	0.00				
3. Irregularidad en altura (IA)	0.00				
Aspectos Constructivos					
4. Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	0.00	1.33	10.00%	0.13	3.33%
5. Tipo y disposición de ladrillos (TL)	2.00				
6. Calidad de los materiales (C.Mat)	2.00				
Aspectos Estructurales					
7. Muros confinados y reforzados (MCR)	2.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
8. Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	0.00				
9. Vigas de amarre o corona (VA)	2.00				
10. Características de las aberturas (CA)	2.00				
11. Tipo y disposición de entrepiso (TE)	0.00				
12. Amarre de cubiertas (AC)	2.00				
Cimentación					
13. Cimentación (C)	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
Suelos					
14. Suelos (S)	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
Entorno					
15. Entorno (E)	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice y porcentaje de vulnerabilidad sísmica (Σ)				1.60	40.00%

ANEXO 4: ESTUDIOS DE SUELO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
 INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 MUESTRA : CALICATA-1
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 19-08-2024

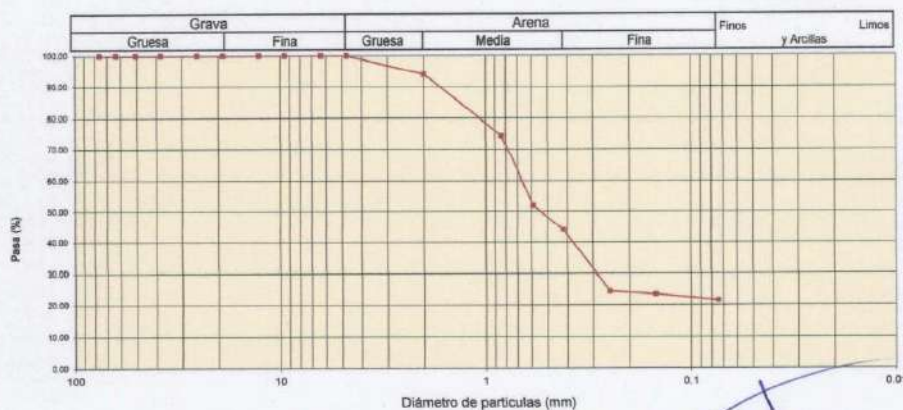
Peso Seco Inicial	510.3 gr.
Peso Seco Lavado	400.0 gr.
Peso perdido por lavado	110.3 gr.

CALICATA - 1	
M - 1	
PROF : 1.50	

Tamiz(Abertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
4 1/2"		114.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.
4"		101.60	0.0	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"		88.90	0.0	0.0	0.0	100.0	
3"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		38.10	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"		9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4		4.76	30.0	5.9	5.9	94.1	
N° 10		2.000	100.0	19.6	25.5	74.5	Valor del índice de grupo (IG):
N° 20		0.840	115.0	22.5	48.0	52.0	Clasificación (S.U.C.S.)
N° 40		0.425	40.0	7.8	55.8	44.2	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
N° 60		0.260	100.0	19.6	75.4	24.6	Arena limosa SM
N° 140		0.106	5.0	1.0	76.4	23.6	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 200		0.075	10.0	2.0	78.4	21.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 21.6
< 200			110.3	21.6	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.68
Total			510.3			100.0	D30 (mm) : 0.297
							D10 (mm) :
							Cu
							Cc

Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
MUESTRA : CALICATA-2
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19-06-2024

Peso Seco Inicial	960.4	gr.
Peso Seco Lavado	841.2	gr.
Peso perdido por lavado	119.2	gr.

CALICATA : 2
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
Nº	(mm)					Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	
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"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 10	2.00	2.7	0.3	0.3	99.7	valor del índice de grupo (IG):
Nº 20	0.850	17.0	1.8	2.1	97.9	Clasificación (S.U.C.S.)
Nº 30	0.600	37.2	3.9	5.9	94.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Nº 40	0.425	38.2	4.0	9.9	90.1	Arena limosa SM
Nº 60	0.250	480.7	50.1	60.0	40.0	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0
Nº 100	0.150	207.0	21.6	81.5	18.5	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 12.4
Nº 200	0.075	58.4	6.1	87.6	12.4	D60 (mm) : 0.32
< 200		119.2	12.4	100.0	0.0	D30 (mm) : 0.195
Total		960.4			100.0	D10 (mm) :

Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Indice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Germercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



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

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
 INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 MUESTRA : CALICATA-3
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 19-06-2024

Peso Seco Inicial	425.6	gr.
Peso Seco Lavado	249.7	gr.
Peso perdido por lavado	175.9	gr.

MUESTRA : C - 3

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-4 Suelo limoso
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	3.6	0.8	96.4	
N° 30	0.600	4.7	1.1	95.3	
N° 40	0.425	10.6	2.5	89.4	
N° 60	0.250	10.5	2.5	89.5	
N° 100	0.150	74.4	17.5	25.6	
N° 200	0.075	145.9	34.3	65.7	
< 200		175.9	41.3	58.7	
Total		425.6		100.0	

Valor del índice de grupo (IG):	
Clasificación (S.U.C.S.):	
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio):	
Arena limosa SM	
Pasa tamiz N° 4 (%) :	100.0
Pasa tamiz N° 200 (%) :	41.3
D60 (mm) :	0.13
D30 (mm) :	
D10 (mm) :	
Cu	
Cc	
Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guzmardo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL		
TESIS	EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024		
LUGAR	SULLANA-PIURA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	19/06/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -0.30 m. Arenas limosas, mezclas de arena y limo. de color beige claro, no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente húmedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL		
TESIS	EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024		
LUGAR	SULLANA-PIURA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	19/06/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -0.30 m. Arenas limosas, mezclas de arena y limo. de color beige claro, no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente húmedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL		
TESIS	EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024		
LUGAR	SULLANA-PIURA	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	19/08/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		1.50	M - 1	-	De -0.00 a -0.30 m. Arenas limosas, mezclas de arena y limo. de color beige claro, no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente húmedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
 INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	596.60	575.60	672.30
Peso de tara + MS	578.90	553.00	654.00
Peso de tara	66.00	64.00	62.00
Peso del agua	17.70	22.60	18.30
MS	512.90	489.00	592.00
Contenido de humedad (%)	3.451	4.622	3.091

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
 Dr. Germánico Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



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

SOLICITA = MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS = EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
 INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 UBICACIÓN = SULLANA-PIURA
 FECHA = 19/06/2024
 NOMBRE DE MUESTRA = C-1
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

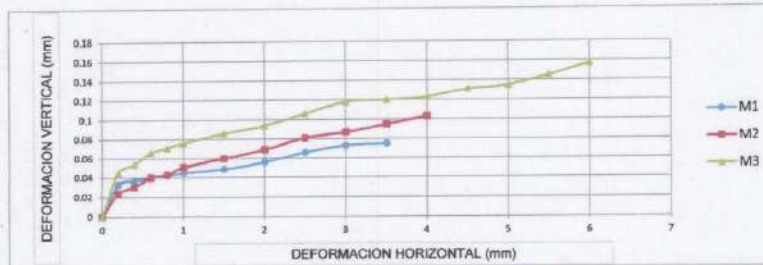
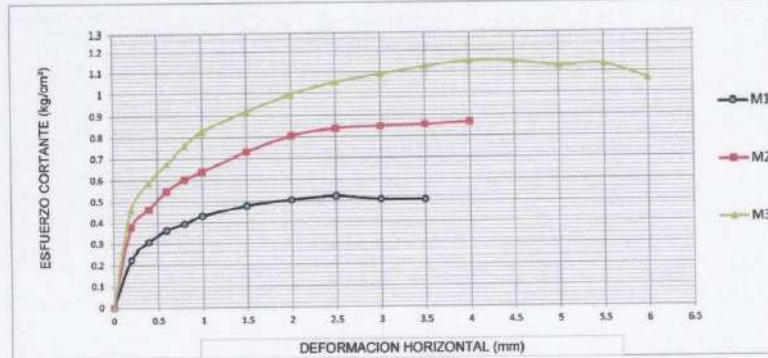
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	116 gr
Peso Unitario Húmedo	2.29 gr/cm ³
Contenido de Humedad	16.4 %
Peso Unitario Seco	1.97 gr/cm ³

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
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	3.2	7	9	0.033	0.024	0.045	4.512	7.647	9.297	20.17	0.224	0.379	0.461
0.40	5.2	9	12	0.037	0.031	0.054	6.162	9.297	11.77	20.07	0.307	0.463	0.587
0.60	6.5	11	14	0.040	0.040	0.066	7.235	10.95	13.42	19.96	0.362	0.548	0.672
0.80	7.2	12.2	16	0.042	0.043	0.071	7.812	11.94	15.07	19.86	0.393	0.601	0.759
1.00	8	13	17.5	0.045	0.051	0.076	8.472	12.6	16.31	19.76	0.429	0.637	0.825
1.50	9	15	19.5	0.049	0.060	0.086	9.297	14.25	17.96	19.51	0.477	0.730	0.920
2.00	9.5	16.5	21	0.056	0.069	0.094	9.709	15.48	19.2	19.25	0.504	0.804	0.997
2.50	9.7	17	22	0.066	0.081	0.106	9.874	15.9	20.02	19	0.520	0.837	1.054
3.00	9.2	17	22.5	0.073	0.087	0.118	9.462	15.9	20.43	18.75	0.505	0.848	1.090
3.50	9	16.9	23	0.075	0.095	0.120	9.297	15.81	20.85	18.49	0.503	0.855	1.127
4.00		16.9	23.2		0.103	0.123		15.81	21.01	18.24		0.867	1.152
4.50			22.8			0.131			20.68	17.99			1.150
5.00			22			0.135			20.02	17.73			1.129
5.50			21.8			0.145			19.86	17.48			1.136
6.00			20			0.157			18.37	17.23			1.066
6.50										16.98			
7.00										16.72			
7.50										16.47			
8.00										16.22			
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

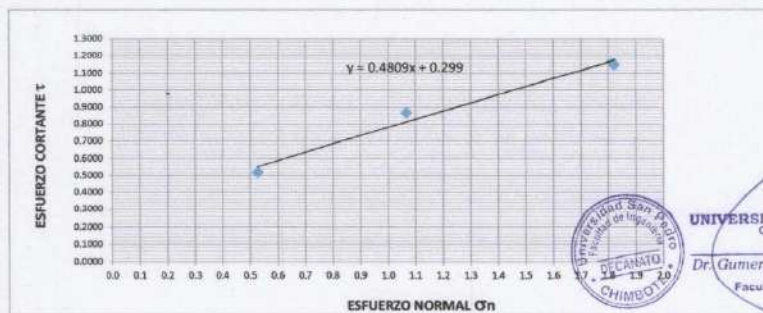


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Area en Corte(cm2)	19	18.75	16.47
σ_n (kg/cm2)	0.53	1.07	1.82
τ (kg/cm2)	0.5200	0.87	1.15

Cohesión	0.299 kg/cm2
Ángulo de fricción interna	25.68 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



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

SOLICITA = MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS = EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA
 INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 UBICACIÓN = SULLANA-PIURA
 FECHA = 19/06/2024

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

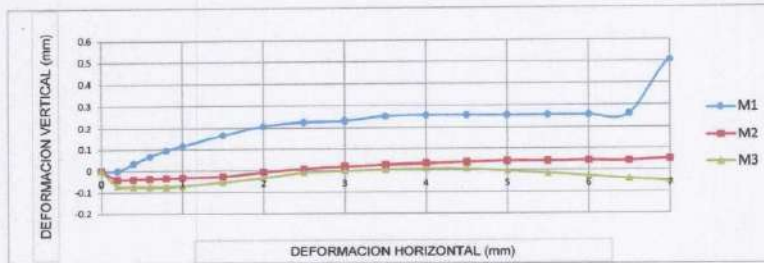
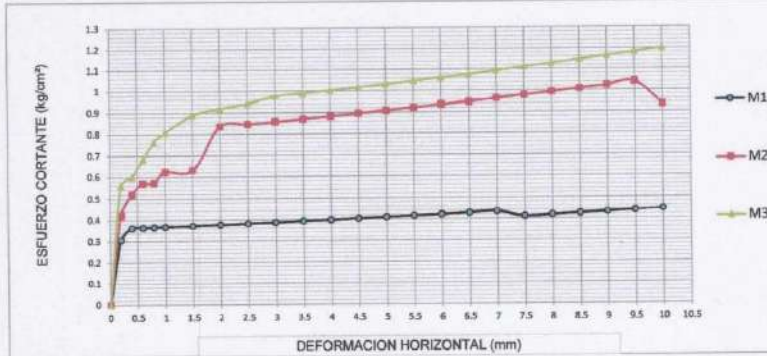
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.77 gr/cm ³
Contenido de Humedad	2.90 %
Peso Unitario Seco	1.72 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

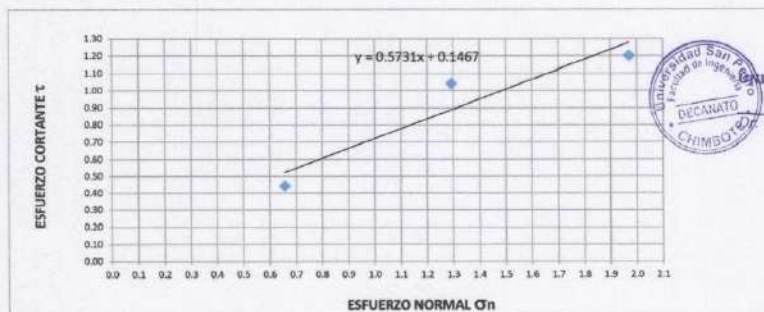
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
mm										cm ²			
0.20	5.18	8.05	11.38	0.000	-0.04	-0.07	6.146	8.513	11.26	20.17	0.305	0.422	0.558
0.40	6.512	10.35	12.32	0.034	-0.04	-0.07	7.245	10.41	12.04	20.07	0.361	0.519	0.600
0.60	6.512	11.5	14.22	0.066	-0.04	-0.07	7.245	11.36	13.6	19.96	0.363	0.569	0.682
0.80	6.512	11.5	16.13	0.094	-0.04	-0.07	7.245	11.36	15.17	19.86	0.365	0.572	0.764
1.00	6.512	12.65	17.07	0.117	-0.03	-0.07	7.245	12.31	15.96	19.76	0.367	0.623	0.808
1.50	6.512	12.65	18.78	0.165	-0.03	-0.06	7.245	12.31	17.36	19.51	0.371	0.631	0.890
2.00	6.512	17.25	19.16	0.208	-0.01	-0.04	7.245	16.1	17.68	19.25	0.376	0.836	0.918
2.50	6.512	17.25	19.44	0.226	0.008	-0.01	7.245	16.1	17.91	19	0.381	0.847	0.943
3.00	6.512	17.25	19.91	0.231	0.018	0.00	7.245	16.1	18.3	18.75	0.386	0.859	0.976
3.50	6.512	17.25	19.91	0.251	0.025	0.003	7.245	16.1	18.3	18.49	0.392	0.871	0.989
4.00	6.512	17.25	19.91	0.255	0.032	0.007	7.245	16.1	18.3	18.24	0.397	0.883	1.003
4.50	6.512	17.25	19.91	0.255	0.036	0.007	7.245	16.1	18.3	17.99	0.403	0.895	1.017
5.00	6.512	17.25	19.91	0.254	0.041	0.00	7.245	16.1	18.3	17.73	0.409	0.908	1.032
5.50	6.512	17.25	19.91	0.255	0.041	-0.02	7.245	16.1	18.3	17.48	0.414	0.921	1.047
6.00	6.512	17.25	19.91	0.255	0.042	-0.03	7.245	16.1	18.3	17.23	0.420	0.935	1.062
6.50	6.512	17.25	19.91	0.259	0.041	-0.04	7.245	16.1	18.3	16.98	0.427	0.948	1.077
7.00	6.512	17.25	19.91	0.505	0.050	-0.05	7.245	16.1	18.3	16.72	0.433	0.963	1.094
7.50	5.92	17.25	19.91	0.507	0.046	-0.07	6.756	16.1	18.3	16.47	0.410	0.978	1.111
8.00	5.92	17.25	19.91	0.507	0.028	-0.09	6.756	16.1	18.3	16.22	0.417	0.993	1.128
8.50	5.92	17.25	19.91	0.503	0.039	-0.10	6.756	16.1	18.3	15.97	0.423	1.008	1.146
9.00	5.92	17.25	19.91	0.502	0.041	-0.11	6.756	16.1	18.3	15.72	0.430	1.024	1.164
9.50	5.92	17.25	19.91	0.502	0.034	-0.13	6.756	16.1	18.3	15.47	0.437	1.041	1.183
10.00	5.92	14.95	19.91	0.495	0.036	-0.14	6.756	14.21	18.3	15.22	0.444	0.933	1.207
10.50	5.92	14.95	19.91							14.97			
11.00	5.92	14.95	19.91							14.72			
11.50	5.92	14.95	19.91							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Osmerando Flores Reyes
DECANATO
CHIMBOTE
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.4440	1.04	1.20

Cohesión	0.014 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	27.16 °





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

SOLICITA = MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS = EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
UBICACIÓN = SULLANA-PIURA
FECHA = 19/06/2024

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

Table with 2 columns: Dimensiones de la muestra, Diámetro, Altura, Área, Volumen

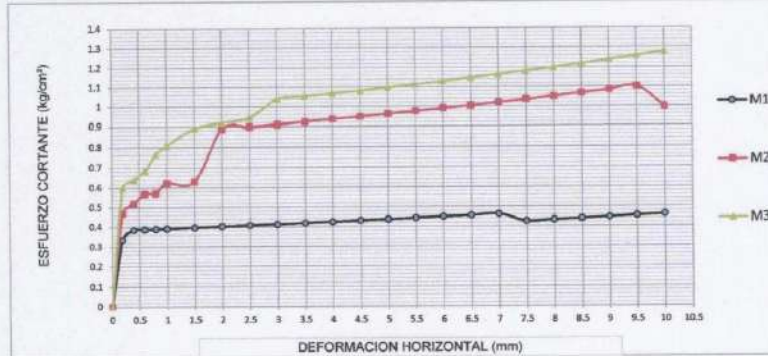
Table with 2 columns: Dimensiones de la muestra, Peso, Peso Unitario Húmedo, Contenido de Humedad, Peso Unitario Seco

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

Main data table with columns: DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL, LECTURA DE CARGA HORIZONTAL, DEFORMACION VERTICAL, FUERZA DE CORTE HORIZONTAL, CORREC. AREA, ESFUERZO CORTANTE

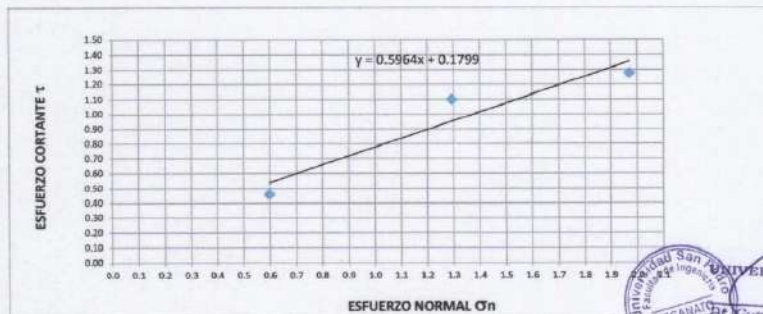


UNIVERSIDAD SAN PEDRO CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm2)	16.72	15.47	15.22
σ_n (kg/cm2)	0.60	1.29	1.97
τ (kg/cm2)	0.4620	1.10	1.28

Cohesión	0.017 kg/cm2
Ángulo de fricción interna	26.86 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 DECANATO
 Dr. Numercando Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería
 CHIMBOTE

ANEXO 5: ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

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 : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
 MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	28	27.5	19.40	197.82
	28			
	26			
	26			
VIGA	26			
	28			
	29			
	28			
	26			
	29			
	28			
	27			
	29			
	26			
	28			


**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
 Dr. Gumercindo Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-2	26	29.3	22.00	224.33
	28			
	26			
	34			
COLUMNA	28			
	30			
	33			
	33			
	28			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
29				



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

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 : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-3	20	19.7	10.50	107.07
	18			
	22			
	18			
COLUMNA	18			
	20			
	26			
	18			
	18			
	18			
	18			
	20			
	22			
	21			
	18			
	20			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-4	28	28.9	21.30	217.19
	28			
	28			
	28			
VIGA	30			
	30			
	28			
	32			
	28			
	28			
	30			
	28			
	30			
	30			
	28			
	28			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumerinda Flores Reyes
DECANA
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	18	19.6	14.00	142.76
	20			
	18			
	19			
COLUMNA	18			
	19			
	22			
	20			
	21			
	18			
	17			
	18			
	20			
	22			
	22			
	22			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

3	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-6	30	25.8	17.20	175.38
	26			
	24			
	24			
COLUMNA	26			
	26			
	24			
	24			
	28			
	28			
	31			
	24			
	26			
	24			
	24			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-7	28	29.0	21.90	223.31
	28			
	27			
	34			
VIGA	30			
	28			
	28			
	28			
	30			
	30			
	28			
	28			
	30			
	29			
	28			
	30			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-8	24	23.8	19.20	195.78
	22			
	24			
	26			
COLUMNA	22			
	24			
	22			
	24			
	24			
	22			
	24			
	22			
	24			
	24			
	26			
	26			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	
M-9	24	20.5	12.40	126.44	
	26				
	20				
	20				
COLUMNA	18				
	20				
	18				
	18				
	18				
	18				
	26				
	20				
					28
					18
18					
18					

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumericindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-10	26	27.3	19.20	195.78
	28			
	26			
	28			
VIGA	30			
	28			
	28			
	28			
	30			
	25			
	25			
	26			
	28			
	25			
	25			
	30			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guinecindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

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 : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
 MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-11	18	20.0	14.20	144.79
	18			
	20			
	20			
COLUMNA	20			
	18			
	18			
	20			
	20			
	20			
	21			
	23			
	22			
	22			
	20			
	20			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimeranda Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
 MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-12	30	27.8	20.00	203.94
	26			
	26			
	28			
COLUMNA	26			
	27			
	26			
	30			
	28			
	26			
	28			
	27			
	30			
	28			
	30			
	28			



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Sumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-13	26	23.1	11.90	121.34
	24			
	22			
	22			
VIGA	22			
	22			
	24			
	22			
	22			
	24			
	22			
	28			
	24			
	22			
	22			
	22			


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 DECANATO
 Dr. Guercindo Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

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 : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
 TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
 MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
 LUGAR : SULLANA-PIURA
 FECHA : 19/06/2024

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-14	14	21.0	14.40	146.83
	20			
	18			
	18			
COLUMNA	20			
	18			
	22			
	24			
	22			
	20			
	24			
	26			
	24			
	22			
22				



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumericindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MOSQUEDA CARRANZA MIGUEL ANGEL
TESIS : EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE
MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACION SANTA ROSA, SULLANA- PIURA, 2024
LUGAR : SULLANA-PIURA
FECHA : 19/06/2024

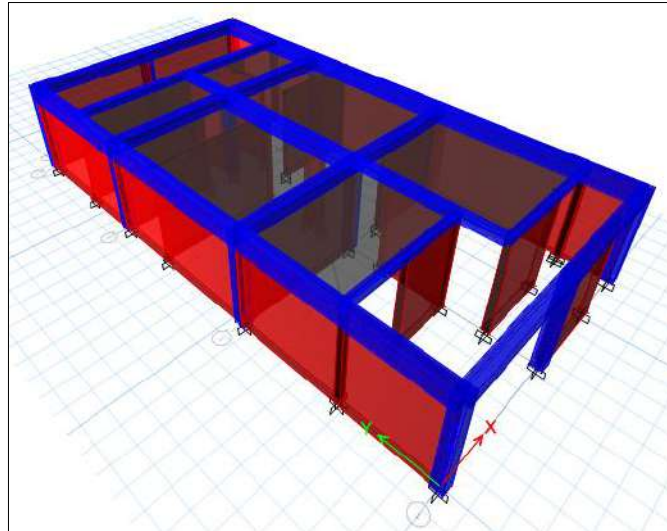
ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-15	30	28.9	21.30	217.19
	28			
	28			
	28			
COLUMNA	30			
	30			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
	28			
	28			
29				



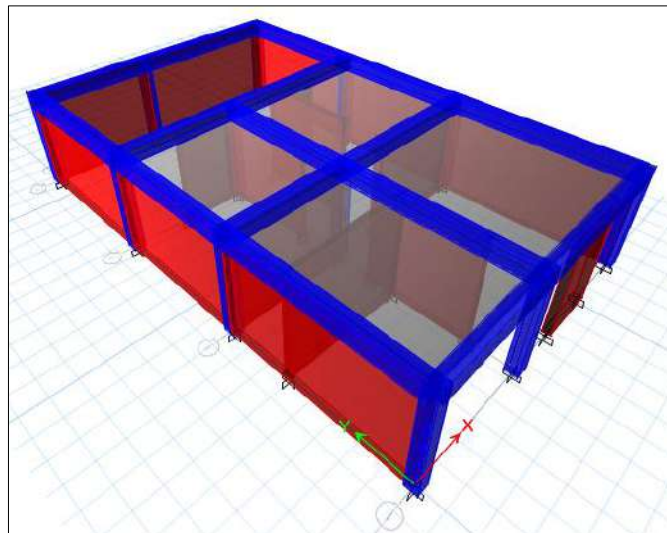
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumericindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

**ANEXO 6: MODELACION Y SIMULACION EN ETABS DE CADA
VIVIENDA**

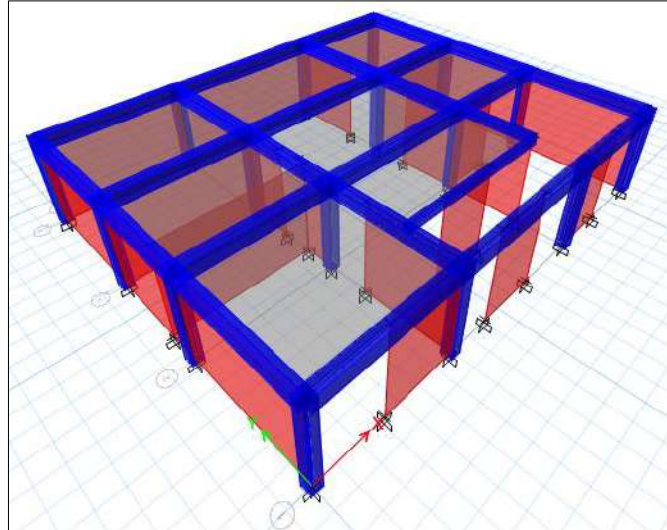
VIVIENDA N°01:



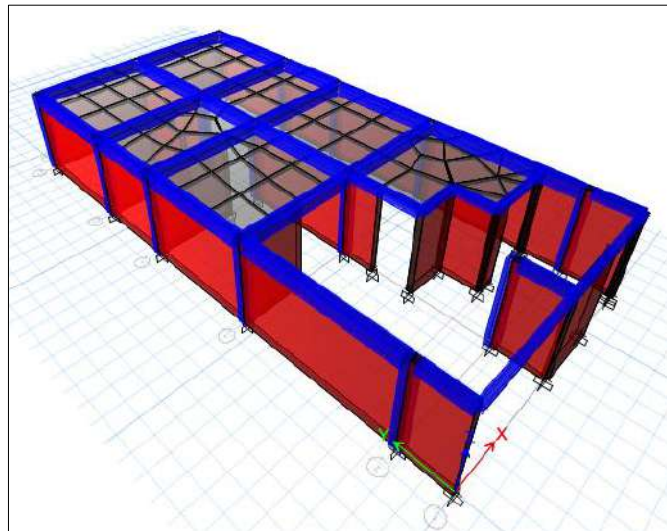
VIVIENDA N°02:



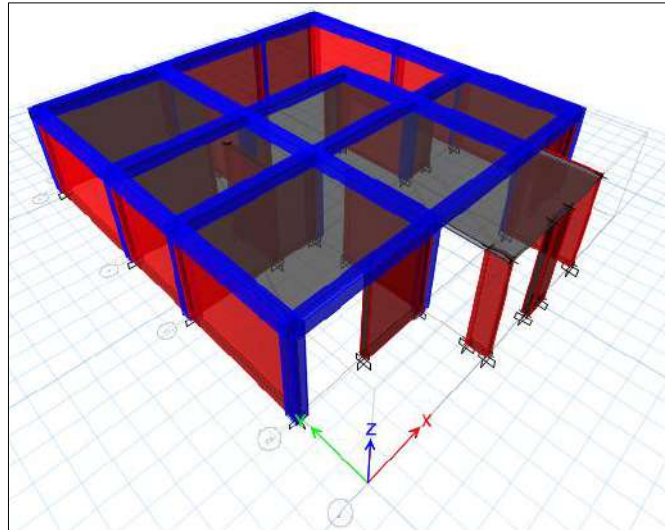
VIVIENDA N°03:



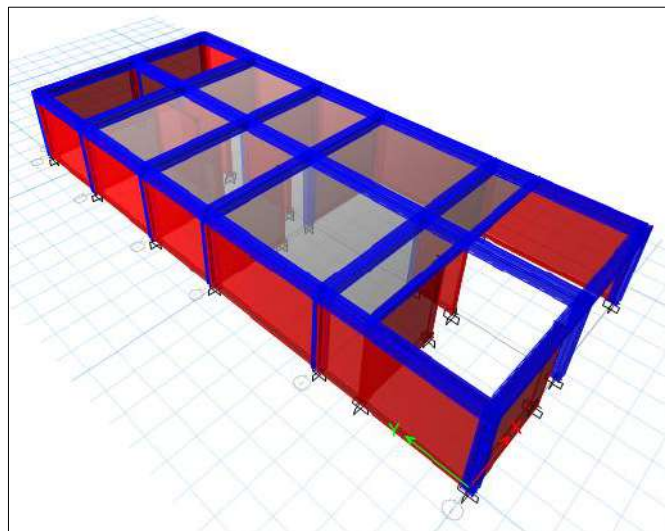
VIVIENDA N°04:



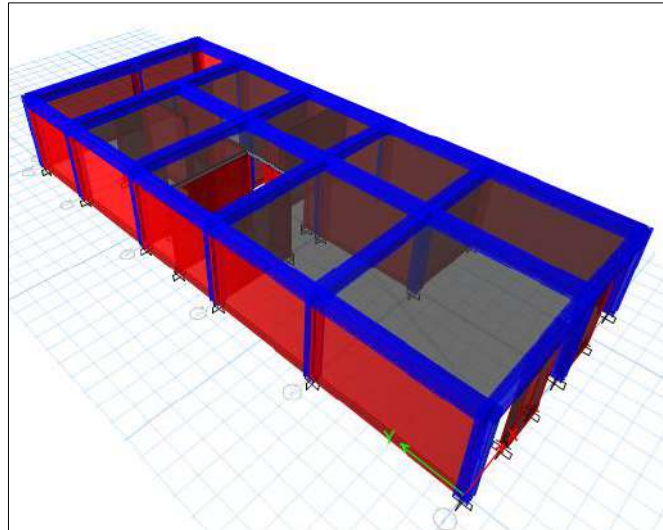
VIVIENDA N°05:



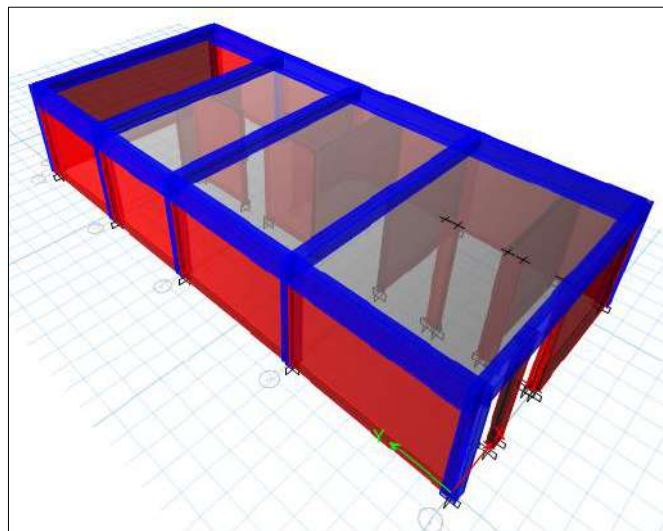
VIVIENDA N°06:



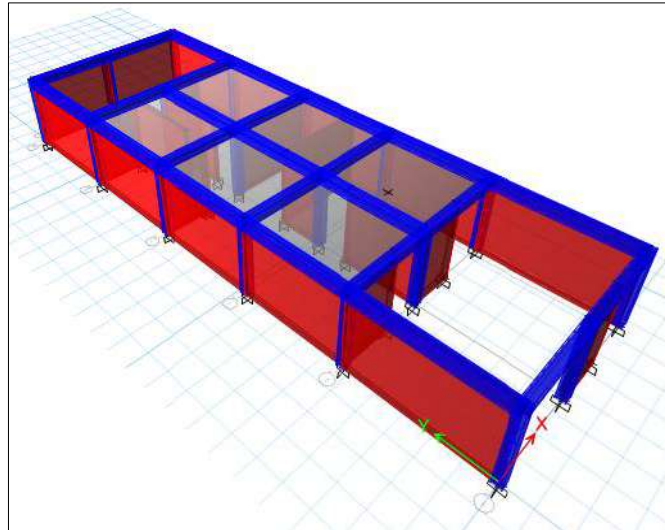
VIVIENDA N°07:



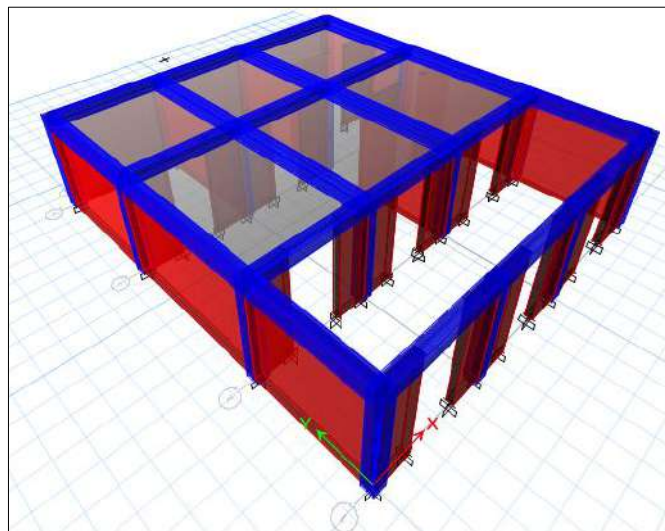
VIVIENDA N°08:



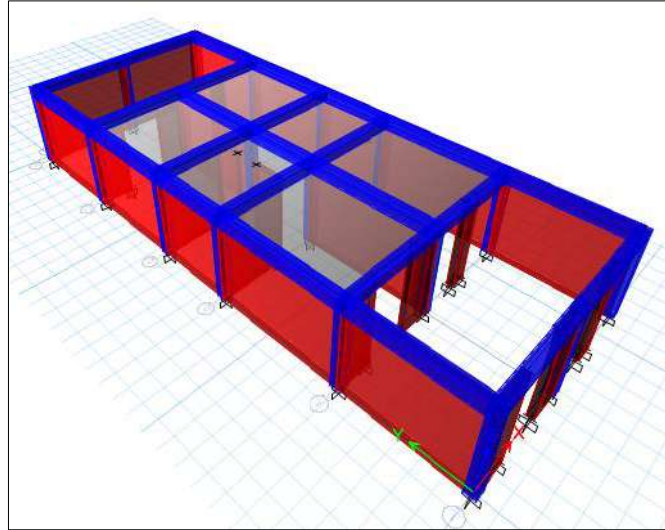
VIVIENDA N°09:



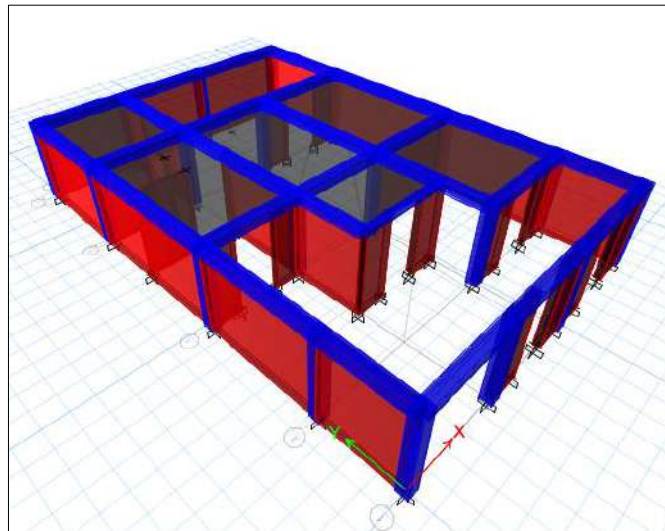
VIVIENDA N°10:



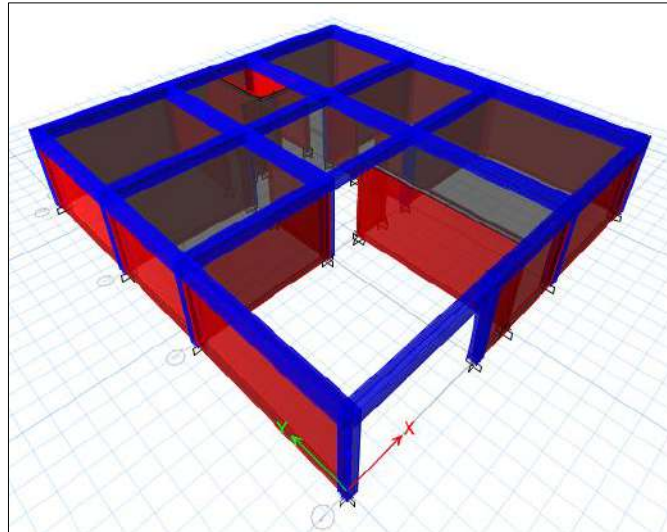
VIVIENDA N°11:



VIVIENDA N°12:



VIVIENDA N°13:



**ANEXO 7: REPORTE SISMICO A TRAVES DEL ETABS DE CADA
VIVIENDA**

ANALISIS SISMO – ESTATICO:

VIVIENDA N°01:

CONSIDERACIONES - EJE X		
Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.092	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.78	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.17	2.50	2.50	222.92	1.00	36.78	36781.57
	89.17			222.92	1.00	36.78	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000111	0.000250	SI
	Máxima	0.000250	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.04	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.78	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.17	2.50	2.50	222.92	1.00	36.78	36781.57
	89.17			222.92	1.00	36.78	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000070	0.000158	SI
	Máxima	0.000158	

VIVIENDA N°02:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.045	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	29.30	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	71.02	2.45	2.45	174.00	1.00	29.30	29295.23
	71.02			174.00	1.00	29.30	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000138	0.000311	SI
	Máxima	0.000311	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.032	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	29.30	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	71.02	2.45	2.45	174.00	1.00	29.30	29295.23
	71.02			174.00	1.00	29.30	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000065	0.000146	SI
	Máxima	0.000146	

VIVIENDA N°03:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.038	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	41.28	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	100.08	2.45	2.45	245.19	1.00	41.28	41282.69
	100.08			245.19	1.00	41.28	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000078	0.000176	SI
	Máxima	0.000176	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.037	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.45
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	41.28	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	100.08	2.45	2.45	245.19	1.00	41.28	41282.69
	100.08			245.19	1.00	41.28	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000084	0.000189	SI
	Máxima	0.000189	

VIVIENDA N°04:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.051	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.02	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p ^k hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	87.32	2.40	2.40	209.58	1.00	36.02	36021.27
	87.32			209.58	1.00	36.02	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000171	0.000385	SI
	Máxima	0.000385	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.051	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.02	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	87.32	2.40	2.40	209.58	1.00	36.02	36021.27
	87.32			209.58	1.00	36.02	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000060	0.000135	SI
	Máxima	0.000135	

VIVIENDA N°05:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.043	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	76.80	2.40	2.40	184.31	1.00	31.68	31678.75
	76.80			184.31	1.00	31.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000120	0.000270	SI
	Máxima	0.000270	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.074	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.68	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p ^k hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	76.80	2.40	2.40	184.31	1.00	31.68	31678.75
	76.80			184.31	1.00	31.68	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000071	0.000160	SI
	Máxima	0.000160	

VIVIENDA N°06:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.039	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	44.14	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	107.01	2.40	2.40	256.83	1.00	44.14	44143.30
	107.01			256.83	1.00	44.14	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000107	0.000241	SI
	Máxima	0.000241	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.032	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	44.14	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	107.01	2.40	2.40	256.83	1.00	44.14	44143.30
	107.01			256.83	1.00	44.14	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000063	0.000142	SI
	Máxima	0.000142	

VIVIENDA N°07:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.041	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.94	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.55	2.40	2.40	214.93	1.00	36.94	36940.46
	89.55			214.93	1.00	36.94	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000120	0.000270	SI
	Máxima	0.000270	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.034	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	36.94	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p ^k hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.55	2.40	2.40	214.93	1.00	36.94	36940.46
	89.55			214.93	1.00	36.94	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000054	0.000122	SI
	Máxima	0.000122	

VIVIENDA N°08:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	$R_o \times l_a \times l_p$

"T"	0.050	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.6
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	33.87	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	82.10	2.60	2.60	213.46	1.00	33.87	33866.07
	82.10			213.46	1.00	33.87	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000178	0.000401	SI
	Máxima	0.000401	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	$R_o \times l_a \times l_p$

"T"	0.034	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.6
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	33.87	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	82.10	2.60	2.60	213.46	1.00	33.87	33866.07
	82.10			213.46	1.00	33.87	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000067	0.000151	SI
	Máxima	0.000151	

VIVIENDA N°09:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.048	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	38.08	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p ^k hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	92.31	2.40	2.40	221.54	1.00	38.08	38077.49
	92.31			221.54	1.00	38.08	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000165	0.000371	SI
	Máxima	0.000371	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.082	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	38.08	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	92.31	2.40	2.40	221.54	1.00	38.08	38077.49
	92.31			221.54	1.00	38.08	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000052	0.000117	SI
	Máxima	0.000117	

VIVIENDA N°10:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.038	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.37	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	76.04	2.40	2.40	182.50	1.00	31.37	31367.49
	76.04			182.50	1.00	31.37	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000090	0.000203	SI
	Máxima	0.000203	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.097	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	31.37	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	76.04	2.40	2.40	182.50	1.00	31.37	31367.49
	76.04			182.50	1.00	31.37	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000070	0.000158	SI
	Máxima	0.000158	

VIVIENDA N°11:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.059	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	32.35	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	78.42	2.40	2.40	188.20	1.00	32.35	32347.45
	78.42			188.20	1.00	32.35	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000250	0.000563	SI
	Máxima	0.000563	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.081	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.4
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	32.35	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	78.42	2.40	2.40	188.20	1.00	32.35	32347.45
	78.42			188.20	1.00	32.35	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000051	0.000115	SI
	Máxima	0.000115	

VIVIENDA N°12:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.059	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.35
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	31.91	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p ^k hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	77.36	2.35	2.35	181.79	1.00	31.91	31910.01
	77.36			181.79	1.00	31.91	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000109	0.000245	SI
	Máxima	0.000245	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.066	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.35
--------	------

CORTANTE BASAL

V	=	31.91	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	77.36	2.35	2.35	181.79	1.00	31.91	31910.01
	77.36			181.79	1.00	31.91	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000067	0.000151	SI
	Máxima	0.000151	

VIVIENDA N°13:

CONSIDERACIONES - EJE X

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.037	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	51.99	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	126.04	2.50	2.50	315.09	1.00	51.99	51990.03
	126.04			315.09	1.00	51.99	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000082	0.000185	SI
	Máxima	0.000185	

CONSIDERACIONES - EJE Y

Z	0.45	Z4
S	1.10	S3
TP	1.00	Periodo
TL	1.60	Periodo
C	2.50	
U	1.00	Vivienda (C)
Ro	3.00	Albañilería
la	1.00	
lp	1.00	
R	3.00	Ro x la x lp

"T"	0.037	Periodo fundamental de vibración
"C"	0.413	ZUCS/R

C/R	0.83	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.5
--------	-----

CORTANTE BASAL

V	=	51.99	ton
---	---	-------	-----

DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL DE ENTREPISO

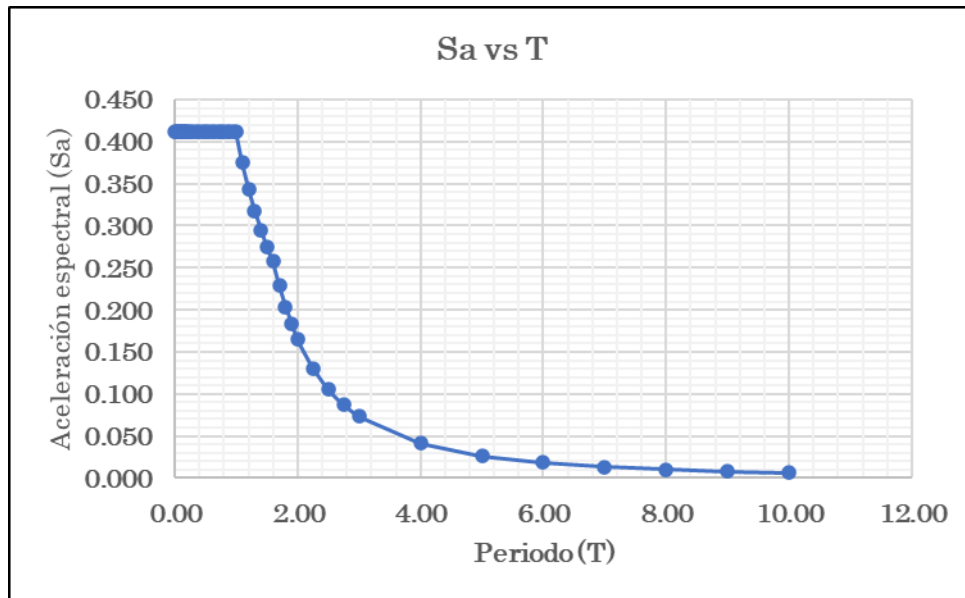
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	126.04	2.50	2.50	315.09	1.00	51.99	51990.03
	126.04			315.09	1.00	51.99	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000082	0.000185	SI
	Máxima	0.000185	

ANALISIS SISMO – DINAMICO:

ESPECTRO DE DISEÑO:



VIVIENDA N°01:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000066	0.000149	SI
	Máxima	0.000149	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000378	0.000851	SI
	Máxima	0.000851	

VIVIENDA N°02:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000090	0.000203	SI
	Máxima	0.000203	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000372	0.000837	SI
	Máxima	0.000837	

VIVIENDA N°03:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000073	0.000164	SI
	Máxima	0.000164	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000382	0.000860	SI
	Máxima	0.000860	

VIVIENDA N°04:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000341	0.000767	SI
	Máxima	0.000767	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000048	0.000108	SI
	Máxima	0.000108	

VIVIENDA N°05:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000217	0.000488	SI
	Máxima	0.000488	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000197	0.000443	SI
	Máxima	0.000443	

VIVIENDA N°06:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000066	0.000149	SI
	Máxima	0.000149	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000054	0.000122	SI
	Máxima	0.000122	

VIVIENDA N°07:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000075	0.000169	SI
	Máxima	0.000169	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000309	0.000695	SI
	Máxima	0.000695	

VIVIENDA N°08:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000123	0.000277	SI
	Máxima	0.000277	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000045	0.000101	SI
	Máxima	0.000101	

VIVIENDA N°09:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000101	0.000227	SI
	Máxima	0.000227	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000310	0.000698	SI
	Máxima	0.000698	

VIVIENDA N°10:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000069	0.000155	SI
	Máxima	0.000155	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000524	0.001179	SI
	Máxima	0.001179	

VIVIENDA N°11:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000155	0.000349	SI
	Máxima	0.000349	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000304	0.000684	SI
	Máxima	0.000684	

VIVIENDA N°12:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000205	0.000461	SI
	Máxima	0.000461	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000452	0.001017	SI
	Máxima	0.001017	

VIVIENDA N°13:

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE X

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000060	0.000135	SI
	Máxima	0.000135	

DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO - EJE Y

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000188	0.000423	SI
	Máxima	0.000423	

ANEXO N°10: FOTOGRAFIAS





ANEXOS Y APENDICES

ANEXO N°01: FORMATO DE PUBLICACION EN REPOSITORIO



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
MOSQUEDA CARRANZA, MIGUEL ANGEL	41400518	mosqueda.carranza.miguel@gmail.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			
EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS CONSTRUIDAS DE MANERA INFORMAL EN LA URBANIZACIÓN SANTA ROSA, SULLANA – PIURA, 2024			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ² (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) 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
--------	-----	-----	-----

Huella Digital

Firma

Piura, 04 09 2025

Importante

1. 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. 5, inciso 8.2.
 2. Ley N° 30085. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
 3. 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.
 4. En caso de que el autor elija la segunda opción (acceso restringido) se publicarán los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numeradas 5.2 y 5.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
 5. La licencia 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.
 6. 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 sustentados en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente indexados 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, ítem: 32.3).

ANEXO N°02: REPORTE DE TURNITING

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Santa Rosa, Sullana – Piura, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%	30%	%	13%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	11%
2	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	9%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
4	www.desenredando.org Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
13	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
14	www.universia.cl Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Francisco de Paula Santander Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
18	www.un.org Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Internacional SEK Trabajo del estudiante	<1 %
20	vibdoc.com	

Fuente de Internet

<1 %

21

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

22

www.moodbuster.eu

Fuente de Internet

<1 %

23

ftposso.univalle.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

24

repositorio.uchile.cl

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

26

repositorio.undc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

27

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

28

repositorio.urp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo