

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



Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del
AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Domínguez Chávez, Grover Gustavo

Asesor:

Castañeda Gamboa, Rogelio Fermin

Código ORCID:

0000 – 0002 – 6961 – 7418

Chimbote - Perú

2024

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iv
PALABRAS CLAVE	v
KEYWORDS.....	v
LINEA DE INVESTIGACION	v
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	vi
TITULO.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	15
RESULTADOS	20
ANALISIS Y DISCUSION	32
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
ANEXOS Y APENDICES	44

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Escala sísmica modificada de Mercalli para medir la intensidad de un sismo	10
Tabla N°02: Escala sísmica de Richter para medir la magnitud de un sismo	11
Tabla N°03: Conceptuación y operacionalización de variables.....	14
Tabla N°04: Cuadro resumen por manzanas – AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote	17
Tabla N°05: Resultados de laboratorio – Análisis granulométrico por tamizado	20
Tabla N°06: Resultados de laboratorio – Límites de consistencia.....	20
Tabla N°07: Resultados de laboratorio – Contenido de humedad.....	20
Tabla N°08: Resultados de laboratorio – Clasificación del suelo	20
Tabla N°09: Resultados de laboratorio – Corte directo (I).....	21
Tabla N°10: Resultados de laboratorio – Corte directo (II).....	21
Tabla N°11: Resultados de laboratorio – Ensayo no destructivo de esclerometría	21
Tabla N°12: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS)	22
Tabla N°13: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS).....	22
Tabla N°14: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS)	23
Tabla N°15: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS).....	24
Tabla N°16: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS).....	25
Tabla N°17: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS)	25
Tabla N°18: Análisis de la vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)	26
Tabla N°19: Niveles de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)	27
Tabla N°20: Resumen general de vulnerabilidad (Método AIS).....	28
Tabla N°21: Nivel de vulnerabilidad de las viviendas.....	28
Tabla N°22: Análisis sismo estático en Étabs.....	30

Tabla N°23: Control de derivas de entrepiso de las viviendas – Análisis estático	30
Tabla N°24: Análisis sismo dinámico en Etabs	31
Tabla N°25: Control de derivas de entrepiso de las viviendas – Análisis dinámico	32

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Ilustración del foco y epicentro del sismo.....	5
Figura N°02: Ilustración de las placas tectónicas, lomo oceánico y zonas de subducción	6
Figura N°03: Ilustración del proceso de subducción en el Perú (interacción entre las placas de Nazca y la Sudamericana)	7
Figura N°04: Ilustración de los tipos de fallas geológicas (de acuerdo a su desplazamiento).....	8
Figura N°05: Ilustración de las ondas de cuerpo (ondas P y ondas S).....	9
Figura N°06: Ilustración de las ondas superficiales (ondas L y ondas R).....	9
Figura N°07: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS)	23
Figura N°08: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS).....	24
Figura N°09: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS).....	26
Figura N°10: Nivel de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)	27
Figura N°11: Nivel de vulnerabilidad de las viviendas – AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote.....	29
Figura N°12: Control de deriva de entrepiso en las viviendas – Análisis estático.....	31
Figura N°13: Control de deriva de entrepiso en las viviendas – Análisis dinámico ...	32

PALABRAS CLAVE

Tema	Vulnerabilidad Sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic	Seismic Vulnerability
Specialty	Structures

LINEA DE INVESTIGACION

<u>Línea de Investigación</u>	<u>Estructuras</u>
OCDE	
Área	Ingeniería Civil
Sub área	Ingeniería Civil
<u>Disciplina</u>	<u>Ingeniería Civil</u>

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 vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asís - Chimbote, 2023" del (a) estudiante: DOMÍNGUEZ CHAVEZ GROVER GUSTAVO, identificada(s) con Código N° 1413200028, se ha verificado un porcentaje de similitud del 27%, 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, 07 de marzo de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRÓN
VICERRECTOR



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

TITULO

“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de
Asís – Chimbote, 2023”

RESUMEN

El objetivo principal para el presente trabajo de investigación titulado **“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023”** correspondió en identificar los niveles de vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote - Santa – Ancash.

Al ser una investigación descriptiva de diseño no experimental y enfoque cuantitativo, su metodología se basó en la utilización del Método AIS, con el que se evaluó e identificó el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones. Asimismo, se evaluó el rendimiento de las edificaciones ante la acción sísmica por medio del software Etabs.

Finalmente, se identificaron niveles de vulnerabilidad sísmica media al 92.31% y alta al 7.69%, de los cuales destaca el nivel medio como el más significativo.

ABSTRACT

The main objective for this research work entitled **“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023”** corresponded to identifying the seismic vulnerability levels of the existing homes in the AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote - Santa – Ancash.

Being a descriptive research with a non-experimental design and quantitative approach, its methodology was based on the use of the AIS Method, with which the level of seismic vulnerability of buildings was evaluated and identified. Likewise, the performance of the buildings against seismic action was evaluated using the Etabs software.

Finally, medium seismic vulnerability levels were identified at 92.31% and high at 7.69%, of which the medium level stands out as the most significant.

INTRODUCCION

Los antecedentes tomados en cuenta para el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

En lo que respecta al nivel internacional:

El autor **Albarracín, A. (2018)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes a la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad Central del Ecuador aplicando las metodologías SNGR, FEMA P -154, Benedetti & Petrini, Hirosawa y tomando en cuenta la normativa (Guía de Evaluación; NEC), de donde describió que se destacaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, alta y media en relación al SNGR, la Guía de Evaluación y Benedetti & Petrini, respectivamente, en el caso de FEMA P -154 indicó que todo el conjunto es vulnerable, y para el método Hirosawa indica que la mayoría del conjunto es inseguro, destacando de manera general un nivel de vulnerabilidad media.

Los autores **Cáceres, A. & Calderón, D. (2018)** determinaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en la Ciudad de Riobamba aplicando el método de la SNGR y el de Benedetti & Petrini, de la cual destacaron niveles de vulnerabilidad media – alta del 100%, de acuerdo al método de Benedetti & Petrini, y baja del 100% de acuerdo al método de la SNGR.

El autor **Nisperuza, D. (2019)** evaluó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en Barrio “Bijao”, Bagre – Antioquía aplicando el método de Benedetti & Petrini y de la NSR – 10, de la cual destacó un nivel de vulnerabilidad alta para ambas metodologías, del 72.6% y 73.8%, respectivamente.

Los autores **Peñañiel, E. & Salas, J. (2019)** evaluaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en la Ciudad de Manta, Parroquia “Santa Marianita” aplicando el método FUNVISIS, de donde describieron que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media – baja, media – alta, elevada y muy elevada, del 5%, 2%, 3%, 48% y 42%, respectivamente, destacando el nivel elevado como el más frecuente.

Los autores **Echeverría, J. & Monroy, M. (2021)** determinaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el Barrio “Surinama” – Tunja aplicando el método de Benedetti & Petrini, de donde destacaron un nivel de vulnerabilidad sísmica baja del 100%.

El autor **Falcony, J. (2021)** evaluó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el Cantón “Latacunga” del Barrio “San Silvestre” aplicando el método FEMA P - 154, de donde destacó un nivel de vulnerabilidad sísmica alta del 100%.

El autor **Proaño, G. (2021)** estudió la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el Sector de California, Bonanza – Quito aplicando el método FEMA P -154, de donde describió que se presentaron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media y alta, del 9.8%, 5.88% y 84.31%, respectivamente, destacando el nivel alto como el más frecuente.

En lo que respecta al nivel nacional:

El autor **Arévalo, A. (2018)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Asentamiento Humano “San José”, San Martín de Porres – Lima aplicando el método de Mosqueira & Tarque y empleando el software Etabs, de donde destacó un nivel de vulnerabilidad sísmica alta del 100%.

El autor **Paz, A. (2019)** estableció en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Asentamiento Humano “El Progreso” (Sector I), Carabayllo – Lima aplicando el método AIS, de donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad media y alta, del 28.57% y 71.43%, respectivamente.

El autor **Acosta, O. (2020)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en la Semirustica Mampuesto – Trujillo aplicando el método de Mosqueira & Tarque, en donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica media y alta, del 42% y 58%, respectivamente, destacando el nivel alto como el más frecuente.

Los autores **Altamirano, L. & Salazar, M. (2021)** evaluaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en la Urbanización “La Perla” – Trujillo aplicando el método de Benedetti & Petrini, en donde describieron que se

encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media – alta y alta, del 9.7%, 87.1% y 3.2%, respectivamente, destacando el nivel medio – alto como el más frecuente.

El autor **Palacios, P. (2021)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pasaje “Los Jazmines” (Cayhuayna Alta), Pillco Marca – Huánuco aplicando el método AIS, de donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media y alta, del 30.77%, 57.69% y 11.54%, respectivamente, destacando el nivel medio como el más frecuente.

Los autores **Castillo, I. & Salinas, J. (2022)** determinaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Barrio 4 del Sector “Alto Trujillo”, El Porvenir – Trujillo aplicando el método INDECI, en donde describieron que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica alta y muy alta, del 24.4% y 75.6%, respectivamente.

Los autores **Rojas, J. & Romero, C. (2022)** determinaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Barrio 1 del Sector “Alto Trujillo”, El Porvenir – Trujillo aplicando el método FEMA P – 154 y el AIS, en donde describieron que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media y alta, del 1.52%, 22.73% y 75.76%, respectivamente, en relación al método FEMA P – 154, mientras que para el AIS se encontraron niveles de vulnerabilidad media y alta, del 36% y 64%, respectivamente.

En lo que respecta al nivel local:

El autor **Asencio, E. (2018)** analizó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “Primero de Mayo”, Sector I – Nuevo Chimbote aplicando el método AIS, en donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja, media y alta, del 68.2%, 18.2% y 12.3%, respectivamente, como también, un 1.3% donde no se presenta vulnerabilidad.

Al autor **Agüero, R. (2021)** diagnosticó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “Dos de Mayo”, Sector I – Chimbote aplicando el método de Mosqueira & Tarque, en donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad baja y media, del 38% y 62%, respectivamente.

Los autores **Fernández, J. & Paredes, B. (2021)** conocieron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “El Progreso” – Chimbote aplicando el método de Benedetti & Petrini, en donde describieron que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica media y alta, del 48% y 52%, respectivamente.

El autor **Saldaña, B. (2021)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “Pensacola” – Chimbote aplicando el método de Mosqueira & Tarque, en donde destacó un nivel de vulnerabilidad sísmica alta del 100%.

El autor **Boyascky, M. (2022)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “El Porvenir”, Zona B – Chimbote aplicando el método AIS, en donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica baja y media, del 27.27% y 72.73%, respectivamente, destacando el nivel medio como el más frecuente.

Los autores **Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022)** determinaron en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en el Pueblo Joven “Dos de Mayo” – Chimbote aplicando el método AIS, en donde describieron que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica media y alta, del 33% y 67%, respectivamente, destacando el nivel alto como el más frecuente.

El autor **Cruzado, D. (2022)** determinó en su investigación la vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes en la Urbanización “21 de Abril”, Zona B – Chimbote aplicando el método de Benedetti & Petrini, en donde describió que se encontraron niveles de vulnerabilidad sísmica, del 10%, 60% y 30%, respectivamente, destacando un nivel medio – alto.

De igual manera, tiene base en el siguiente fundamento teórico:

Sismos: es la vibración de la superficie terrestre provocada por la colisión de las placas tectónicas y la descarga de energía, dado por los cambios repentinos de la corteza terrestre. Del mismo modo, puede darse por otros motivos como la acción volcánica. El desplazamiento provocado por el sismo se extiende desde el hipocentro mediante ondas elásticas (parecidas a las sonoras). (DESCO, 2010, p.10)

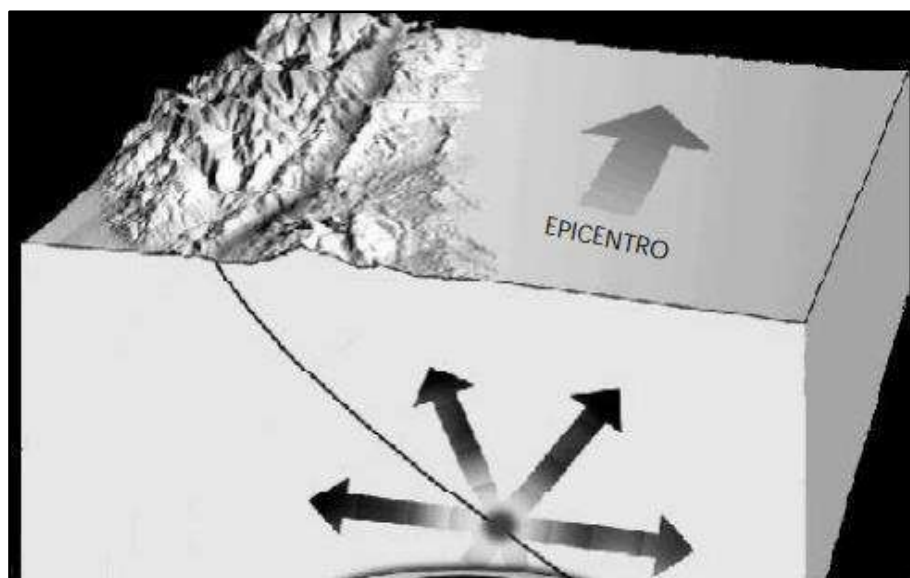


Figura N°01: Ilustración del foco y epicentro del sismo

Fuente: CENAPRED, 2014

Tipos de sismos:

Según CENAPRED (2014, p.12-13), los tipos de sismos son:

- **Sismos naturales:**
 - **Sismos tectónicos:** son los que se originan por la interacción de las placas tectónicas.
 - **Sismos volcánicos:** son los que se originan por las erupciones volcánicas; se presenta fragmentación en las rocas por causa del desplazamiento del magma.
 - **Sismos de colapso:** son los que se originan por la caída de los techos de las cuevas y/o minas.

- **Sismos artificiales:** son los causados por el ser humano a través de la detonación convencional y/o nuclear, con el propósito de exploración, investigación y utilización de bancos de materiales para la industria.

Tectónica de placas: es una teoría que describe la conformación de la Litosfera (corteza terrestre), es decir, ésta la constituye un grupo de placas, llamadas “placas tectónicas”, las cuales tienen interacción entre ellas, permitiendo que se creen nuevas cortezas en el fondo de los mares (margen constructivo) o destruyan la corteza existente (margen destructivo). (CENEPRED, 2017, p.16)

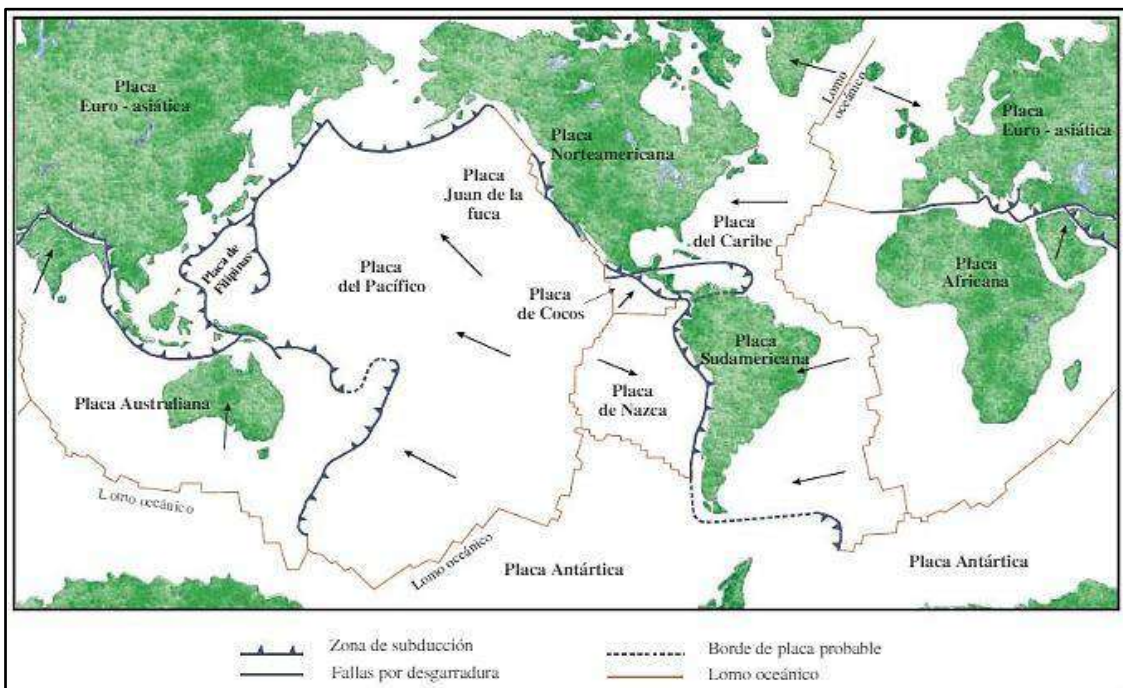


Figura N°02: Ilustración de las placas tectónicas, lomo oceánico y zonas de subducción

Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

Causas de los sismos son varias causas que han dado lugar al temblor en la Tierra, en la que se han identificado tres tipos de sismos: tectónicos, volcánicos y antrópicos, del cual destaca el tectónico como el más fuerte y el de mayor importancia en la ingeniería. (Goytia & Villanueva, 2001, p.2)

El Perú está situado en el extremo occidental de América del Sur, donde interactúan las placas de Nazca (oceánica) y la sudamericana (continental); la placa de Nazca se coloca bajo la sudamericana, esto es llamado “proceso de subducción”, lo cual provocó la creación de la Cordillera de Los Andes, como también, fallas geológicas en la superficie continental y fuerte actividad sísmica y volcánica. (CENEPRED, 2017, p.16)

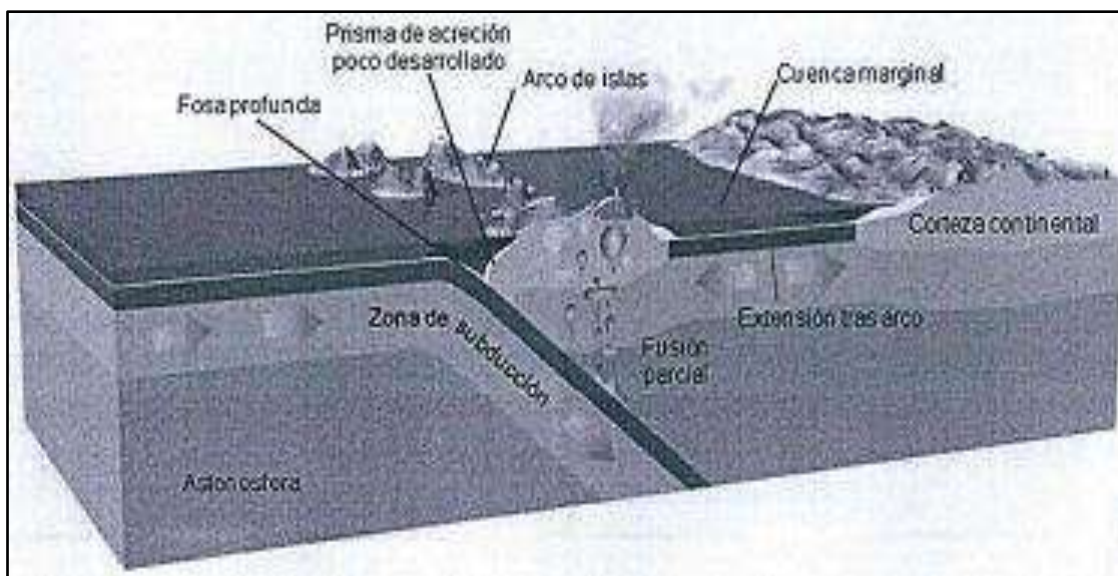


Figura N°03: Ilustración del proceso de subducción en el Perú (interacción entre las placas de Nazca y la Sudamericana)

Fuente: CENEPRED, 2017

Fallas geológicas: según Goytia & Villanueva (2001, p.6-7):

Son fragmentaciones en las que se ha presentado el movimiento relativo en ambos lados de la fragmentación. Su extensión se da entre varios metros a cientos de kilómetros desde el suelo hasta el fondo a varios kilómetros.

De acuerdo a su desplazamiento, hay tres tipos de falla:

- **Falla normal:** son típicas de las zonas de tensión; en ellas hay un movimiento en forma descendente de la parte inferior.
- **Falla inversa:** son típicas de las zonas de aplastamiento; en ellas hay un movimiento en forma ascendente de la parte inferior
- **Fallas de desgarradura:** estas involucran grandes movimientos laterales entre la interacción de dos placas.

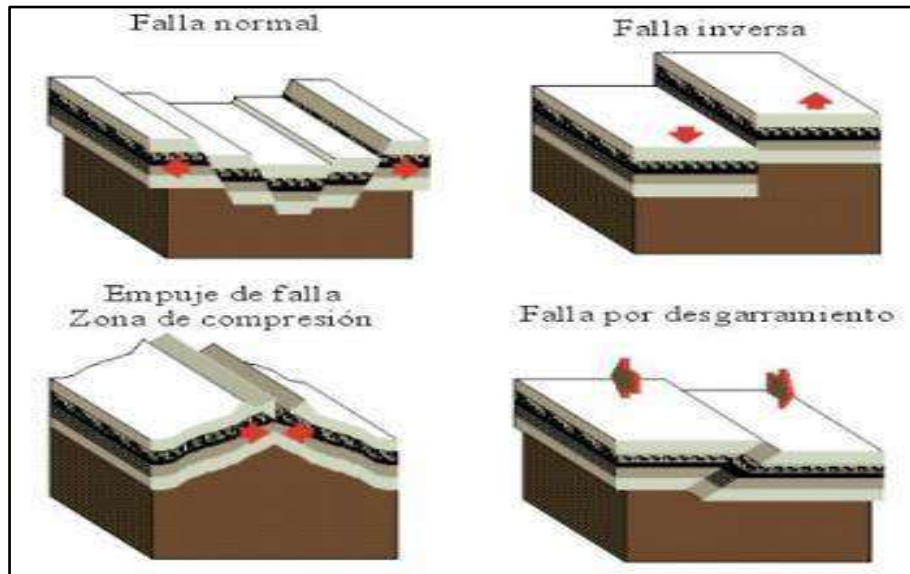


Figura N°04: Ilustración de los tipos de fallas geológicas (de acuerdo a su desplazamiento)

Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

Ondas sísmicas: según Goytia & Villanueva (2001, p.8-10):

De acuerdo a su naturaleza estas son:

- **Ondas de cuerpo:** son aquellas que se trasladan a través del cuerpo del material. De este modo, se clasifican en:
 - **Ondas P:** conocidas también como primarias, longitudinales, de aplastamiento o de tensión; generan desplazamiento de partículas de igual sentido en el que se dispersan, variando entre aplastamiento y extensión del medio.
 - **Ondas S:** conocidas también como secundarias, transversales o de sección; generan desplazamiento de partículas de forma ortogonal en relación al sentido en el que se dispersan.

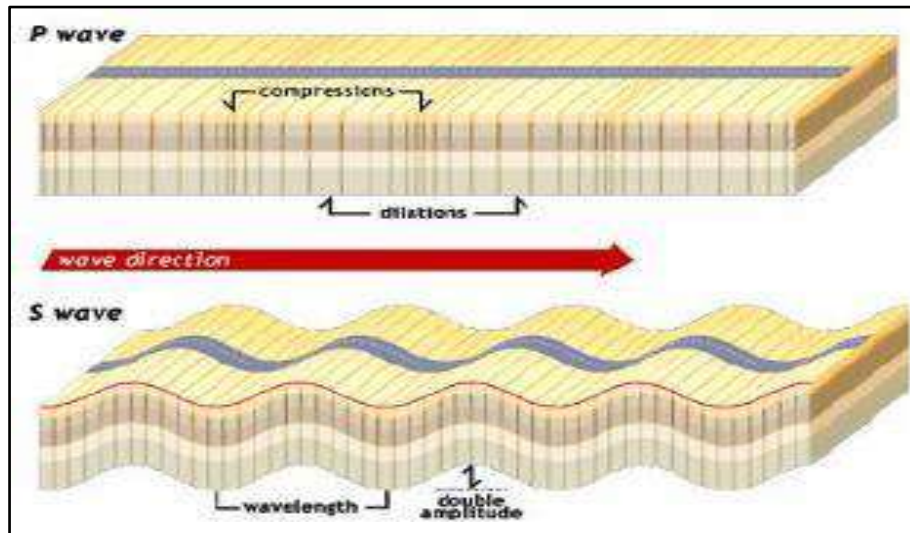


Figura N°05: Ilustración de las ondas de cuerpo (ondas P y ondas S)

Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

- **Ondas superficiales:** son aquellas en las que su desplazamiento se limita al terreno (superficie terrestre). De este modo, se clasifican en:
 - **Ondas L:** conocidas también como ondas Love; generan desplazamiento de partículas parecido al de las ondas S, sin componente vertical, puesto que desplazan el terreno de un lado a otro sobre un plano horizontal y de forma ortogonal al sentido en el que se dispersan.
 - **Ondas R:** conocidas también como ondas Rayleigh; da lugar a desplazamientos de forma elíptica, en planos ortogonales a la superficie libre.

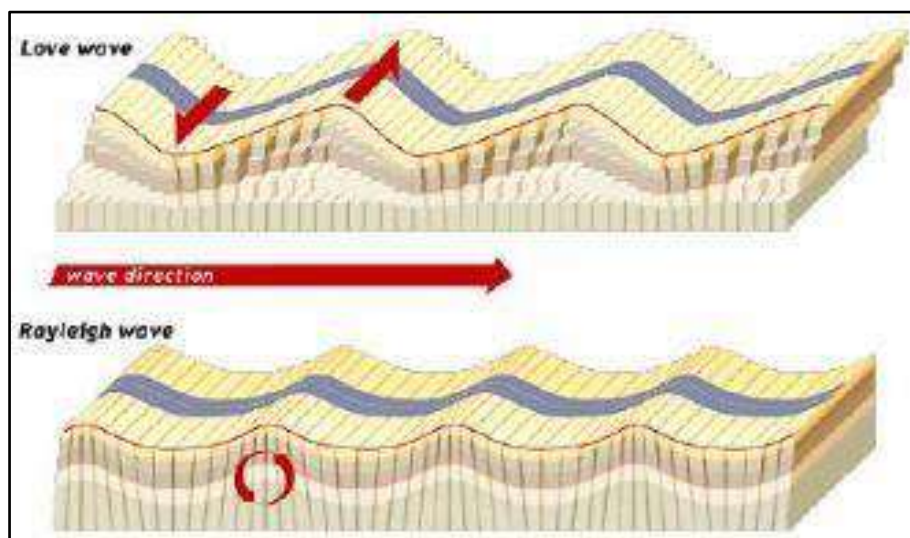


Figura N°06: Ilustración de las ondas superficiales (ondas L y ondas R)

Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

Escalas de medición de sismos:

- **Intensidad sísmica:** es la severidad del movimiento telúrico en una localización específica. Esta medida del impacto producido por un sismo en el sitio determinado se denomina en base a los daños causados, el impacto en la población y la reorganización del entorno. (Muñoz, 2002, p.18)

Tabla N°01: Escala sísmica modificada de Mercalli para medir la intensidad de un sismo

GRADOS	DESCRIPCIÓN
I	No se siente, excepto por algunos en circunstancias especiales y favorables. Se observa únicamente por medio de instrumentos sísmicos.
II	Sentido por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido por muchas personas principalmente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor, estacionados, pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un vehículo pesado. La duración puede ser estimada.
IV	Sentido por muchas personas en los interiores, en los exteriores por pocos. En la noche, algunos despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un vehículo pesado chocando contra un edificio, los automóviles oscilan en forma notable.
V	Sentido casi por todos; muchos despiertan. Algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; algunos casos grietas en los recubrimientos; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.
VI	Sentido por todos; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplacados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
VII	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal proyectadas; rotura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
VIII	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían vehículos motorizados.
IX	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; estructuras bien diseñadas se inclinan por daños en la cimentación; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
X	Dstrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
XI	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
XII	Dstrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

Fuente: CENEPRED, 2017

- **Magnitud sísmica:** según Muñoz (2002): “el tamaño del sismo, conocido como un suceso geológico íntegro, se llama magnitud y está relacionado con la porción de energía que se descarga durante el suceso” (p.22).

Tabla N°02: Escala sísmica de Richter para medir la magnitud de un sismo

MAGNITUD EN LA ESCALA DE RICHTER	EFFECTOS DEL SISMO
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado.
3.5 – 5.4	A menudo se siente, pero solo causa daños menores.
5.5 – 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1 – 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.0 – 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o más	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

Fuente: Santana, 2013

Riesgo sísmico: es la posibilidad de que el impacto social y/o económico a causa de la acción sísmica sean lo mismo o superen un valor determinado en uno o varios lugares o zona en general en un intervalo de tiempo de exposición determinado. (Ocola, 2005, p.88)

Peligro sísmico: desde el punto de vista de Santana (2013): “es la posibilidad de que se presenten, en un intervalo de tiempo y zona en específico, movimientos telúricos, en la que sus elementos (aceleración, velocidad, desplazamiento, magnitud, intensidad, etc.) son determinados” (cap.I, p.26).

Vulnerabilidad sísmica: es la tendencia que tiene un sistema y/o construcción a ser afectados. Se conoce como el nivel de daño para uno o más individuos expuestos como consecuencia de la acción sísmica a una magnitud y/o intensidad en particular y se interpreta en una escala desde el 0 (sin daño) hasta el 1 (daño total). (Vidal, 1994, p.37)

Método AIS: esta metodología ofrece una forma de identificar la vulnerabilidad sísmica en los edificios, donde se emplea la inspección visual para clasificar las viviendas. De este modo, para que una vivienda sea frágil ante la acción sísmica en grado medio o alto, según sea el caso, basta con que presente anomalías en alguno de sus aspectos (geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, suelos y entorno). El formato se evalúa a partir de criterios simples basados en la apreciación visual. (AIS, 2001, cap.II, p.5-6)

La evaluación tiene lugar en tres niveles, donde se le asigna un valor y color:

- Vulnerabilidad baja (1, verde)
- Vulnerabilidad media (2, naranja)
- Vulnerabilidad alta (3, rojo)

Los aspectos a evaluar son los siguientes:

- **Aspectos geométricos:**
 - Irregularidad en planta de la edificación (IP)
 - Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)
 - Irregularidad en altura (IA)
- **Aspectos constructivos:**
 - Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)
 - Tipo y disposición de las unidades de mampostería (TM)
 - Calidad de los materiales (Cmat)
- **Aspectos estructurales:**
 - Muros confinados y reforzados (MCR)
 - Detalle de columnas y vigas de confinamiento (DCV)
 - Vigas de amarre o corona (VA)
 - Característica de las aberturas (CA)
 - Entrepiso (E)
 - Amarre de cubiertas (AC)
- **Cimentación (C)**
- **Suelos (S)**
- **Entorno (En)**

En cuanto a la justificación de esta investigación, se explica lo siguiente:

Saber que tan frágiles son las edificaciones ante la actividad sísmica es una constante en nuestro país, siendo esta la razón principal por la que este estudio se denomina relevante.

Por lo tanto, es relevante a nivel metodológico y/o científico, en vista de que servirá como dato, material informativo y/o antecedente para estudios posteriores basados en esta línea de investigación.

Igualmente, es relevante a nivel social y/o económico, en vista de que brindará solución a las dificultades en el Sector Construcción, es decir, mejoría en los servicios ofrecidos por los obreros respecto a la voluntad y calidad, favoreciendo directamente a los residentes.

Finalmente, es relevante a nivel local, en vista de que todo lo descrito con anterioridad implica al desarrollo socio – económico, es decir, mejoría en la calidad de vida de los residentes.

En cuanto a la realidad problemática para esta investigación, se describe lo siguiente:

Los movimientos telúricos han sido calificados como peligro potencial con el paso del tiempo, dado que han afectado a las construcciones de manera parcial o total, lo que ha demostrado su desempeño ante la actividad sísmica.

El territorio peruano está dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico, donde es frecuente la actividad sísmica del planeta, haciendo que nuestro país se denomine activo sísmicamente.

En las diferentes zonas, como en Chimbote, existe una elevada incidencia de construcción informal, especialmente de viviendas, en las cuales se observan carencias y/o deficiencias, provocando miedo y angustia a los residentes respecto a la actividad sísmica, quienes no disponen de ingresos suficientes para mantener sus casas.

De acuerdo con lo anterior, el planteamiento del problema es el siguiente:

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH.

San Francisco de Asís, Chimbote utilizando el método AIS?

De este modo, se plasma el cuadro de conceptualización y operacionalización de variables para este estudio:

Tabla N°03: Conceptuación y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	Es la tendencia que tiene un sistema y/o construcción a ser afectados. Se conoce como el nivel de daño para uno o más individuos expuestos como consecuencia de la acción sísmica a una magnitud y/o intensidad en particular y se interpreta en una escala desde el 0 (sin daño) hasta el 1 (daño total). (Vidal, 1994, p.37)	A través del método AIS se identificará el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en función de la ficha técnica.	Aspectos geométricos	Irregularidad en planta de la edificación	1,2,3	Intervalo
				Cantidad de muros en las dos direcciones		
				Irregularidad en altura		
			Aspectos constructivos	Calidad de las juntas de pega en mortero	4,5,6	
				Tipo y disposición de las unidades de mampostería		
				Calidad de los materiales		
			Aspectos estructurales	Muros confinados y reforzados	7,8,9,10,11,12	
				Detalle de columnas y vigas de confinamiento		
				Vigas de amarre o corona		
				Características de las aberturas		
Entrepiso						
Cimentación	Cimentación	13				
Suelos	Suelos	14				
Entorno	Entorno	15				

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta todo lo planteado con anterioridad, se propuso la hipótesis, siendo:

Si se utiliza el método AIS, se identificaría el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote.

De este modo, para esta investigación se planteó como objetivo general:

Identificar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote.

De igual manera, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar las características físicas y mecánicas del terreno por medio de un estudio de mecánica de suelos.
- Verificar la resistencia mecánica del concreto por medio del ensayo no destructivo de esclerometría.
- Conocer las características y/o defectos de cada vivienda por medio de inspección técnica y formatos de registro de datos.
- Evaluar el rendimiento ante la acción sísmica de cada vivienda por medio del programa Etabs.
- Establecer un diagnóstico de vulnerabilidad y rendimiento sísmico por medio de validez estadística.

METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION:

TIPO DE INVESTIGACION:

De acuerdo al propósito, se trata de una investigación básica, en vista de que generará teorías y/o conocimientos para el mejor entendimiento y estimación del fenómeno de estudio.

De acuerdo al alcance, se trata de una investigación descriptiva, en vista de que describe las cualidades y/o características del fenómeno de estudio.

DISEÑO DE INVESTIGACION:

De acuerdo al diseño, es no experimental, en vista de que se lleva a cabo sin tener que modificar y/o manipular variables y simplemente visualiza el fenómeno de estudio para posteriormente evaluarlo.

De acuerdo al enfoque, es cuantitativo, en vista de que la variable se analiza estadísticamente y se representa de forma numérica mediante tablas y/o gráficos de frecuencia.

De acuerdo con lo anterior, el esquema de investigación es el siguiente:



En donde:

- Mi: Muestra (Viviendas)
- Xi: Vulnerabilidad sísmica (Variable)
- Oi: Nivel de vulnerabilidad (Resultados)

POBLACION Y MUESTRA:

POBLACION:

El presente estudio contó con una población constituida por 633 lotes pertenecientes al AA.HH. San Francisco de Asís, repartidas en 39 manzanas, descritas en el siguiente cuadro:

**Tabla N°04: Cuadro resumen por manzanas – AA.HH. San Francisco de Asís –
Chimbote**

Manzana	Lotes	Área (m2)	Manzana	Lotes	Área (m2)
A	10.00	1256.00	U	12.00	1430.10
B	11.00	1275.50	V	12.00	1449.20
C	23.00	3899.80	W	13.00	1438.10
D	9.00	1825.40	X	17.00	2502.90
E	7.00	1297.50	Y	21.00	3334.50
F	13.00	1788.30	Z	28.00	5795.20
G	21.00	3695.60	A 1	8.00	1440.60
H	13.00	2779.00	B1	12.00	1416.70
I	24.00	4205.40	C1	12.00	1439.30
J	18.00	3042.70	D1	12.00	1434.40
M	15.00	5565.80	E1	12.00	1400.00
N	19.00	3306.90	F1	27.00	5984.40
Ñ	30.00	4766.40	G1	37.00	6158.00
O	16.00	2134.60	H1	21.00	4701.80
P	12.00	1322.10	I1	11.00	2103.40
Q	12.00	1353.60	J1	27.00	4228.20
R	12.00	1386.00	K1	15.00	3071.90
S	12.00	1376.70	L1	30.00	6037.20
T	6.00	1372.90	M1	20.00	3061.90
			K-L	3.00	9704.70
Cantidad de manzanas			39.00		
Cantidad de lotes			633.00		
Área total (m2)			115782.70		

Fuente: COFOPRI

MUESTRA:

El presente estudio contó con una muestra constituida por 13 viviendas, y en vista de que se trata de una población finita se empleó el muestreo probabilístico, el cual se estableció por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

$$n = \frac{633(1.65)^2(0.95)(0.05)}{(0.10)^2(633-1) + (1.65)^2(0.95)(0.05)} = 12.69 \approx 13.00$$

De lo cual se identifican los siguientes parámetros:

- $n = 13$ (tamaño de muestra)
- $N = 633$ (tamaño de la población)
- $Z = 1.65$ (para un nivel de confianza al 90%)
- $p = 0.95$ (probabilidad de éxito)
- $q = 0.05$ (probabilidad de fracaso)
- $e = 0.10$ (máximo error permitido)

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION:

TECNICAS:

De acuerdo con las técnicas, la observación directa fue muy importante, en vista de que permitió la recolección de datos necesarios en relación al área de estudio.

De igual manera, se ejecutaron los ensayos de mecánica de suelos y de esclerometría, los cuales permitieron conocer las propiedades físicas y mecánicas del terreno y la dureza superficial del concreto, respectivamente.

Asimismo, se hizo un análisis documental a las fuentes de información relacionadas al presente estudio.

INSTRUMENTOS:

De acuerdo con los instrumentos, la ficha técnica fue muy importante, en vista de que permitió identificar las características de las edificaciones, al igual que su nivel de vulnerabilidad sísmica basado en el método AIS.

De igual manera, se emplearon los protocolos de laboratorio, tanto para los ensayos de suelo como para el de esclerometría, los cuales permitieron registrar los datos necesarios en relación a las propiedades del terreno y la dureza superficial del concreto, respectivamente, y en base a la normativa peruana.

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION:

El primer paso fue acercarse al lugar de estudio con el objetivo de realizar una inspección visual a la misma, como también, identificar las áreas y viviendas a trabajar.

De este modo, se hicieron excavaciones en el terreno, de las cuales se recogieron muestras de este y fueron llevados al laboratorio de la Universidad San Pedro para sus análisis (ensayos) correspondientes.

Igualmente, habiendo seleccionado las viviendas, se ejecutó el ensayo de esclerometría en las columnas y vigas en estas, identificando la dureza superficial del concreto en dichos elementos estructurales.

Asimismo, se realizó la inspección visual en las viviendas elegidas, registrando la información necesaria con la ficha técnica, la cual permitió identificar las características y patologías en las edificaciones. Al mismo tiempo, se hizo la medición de cada vivienda y sus ambientes.

Recopilada la información necesaria, se procedió a emplear las herramientas informáticas correspondientes; el programa AutoCAD para el dibujo de los planos de cada vivienda, el programa Etabs para efectuar la simulación y análisis sísmica de cada vivienda, y el programa MS Excel para procesar toda la información y establecer el reporte estadístico relacionado a la vulnerabilidad de las viviendas.

RESULTADOS

ANÁLISIS DEL SUELO:

Tabla N°05: Resultados de laboratorio – Análisis granulométrico por tamizado

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Distribución (%)		
			Gravas	Arenas	Finos
AA.HH. San	C-1	1.50	0.00	4.20	95.80
Francisco de	C-2	1.50	0.00	3.30	96.70
Asís	C-3	1.50	0.00	3.50	96.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°06: Resultados de laboratorio – Límites de consistencia

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Límites de consistencia		
			L.L	L.P	I.P
AA.HH. San	C-1	1.50	0.00	0.00	0.00
Francisco de	C-2	1.50	0.00	0.00	0.00
Asís	C-3	1.50	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°07: Resultados de laboratorio – Contenido de humedad

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Humedad del terreno
			(%)
AA.HH. San	C-1	1.50	2.178
Francisco de	C-2	1.50	2.118
Asís	C-3	1.50	2.454

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°08: Resultados de laboratorio – Clasificación del suelo

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Clasificación	
			SUCS	AASHTO
AA.HH. San	C-1	1.50	SP	A-3
Francisco de	C-2	1.50	SP	A-3
Asís	C-3	1.50	SP	A-3

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°09: Resultados de laboratorio – Corte directo (I)

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Ángulo de fricción (°)	Cohesión (kg/cm ²)
AA.HH. San Francisco de Asís	C-1	1.50	29.34	0.056
	C-2	1.50	29.61	0.056
	C-3	1.50	29.86	0.056

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°10: Resultados de laboratorio – Corte directo (II)

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Es fuerza normal (kg/cm ²)			Es fuerza cortante (kg/cm ²)		
			Muestra					
			M1	M2	M3	M1	M2	M3
AA.HH. San Francisco de Asís	C-1	1.50	0.60	1.30	1.97	0.354	0.87	1.13
	C-2	1.50	0.60	1.30	1.97	0.347	0.87	1.13
	C-3	1.50	0.60	1.30	1.97	0.339	0.87	1.13

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA:

Tabla N°11: Resultados de laboratorio – Ensayo no destructivo de esclerometría

Lugar de estudio	Elemento	Estructura	f ^c obtenida (kg/cm ²)	Condición
AA.HH. San Francisco de Asís	M-1	Columna	217.19	Mayor a 210kg/cm ²
	M-2	Columna	224.33	Mayor a 210kg/cm ²
	M-3	Viga	107.07	Menor a 210kg/cm ²
	M-4	Columna	142.76	Menor a 210kg/cm ²
	M-5	Columna	175.38	Menor a 210kg/cm ²
	M-6	Viga	195.78	Menor a 210kg/cm ²
	M-7	Columna	126.44	Menor a 210kg/cm ²
	M-8	Columna	144.79	Menor a 210kg/cm ²
	M-9	Viga	121.34	Menor a 210kg/cm ²
	M-10	Columna	146.83	Menor a 210kg/cm ²
	M-11	Columna	110.13	Menor a 210kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD:

Para la evaluación se tomaron en cuenta los siguientes valores: 1 para la vulnerabilidad baja, 2 para la vulnerabilidad media y 3 para la vulnerabilidad alta.

ASPECTOS GEOMETRICOS:

Tabla N°12: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS)

Vivienda	Calificación			Vulnerabilidad ponderada (20%)
	IP	CM	IA	
1	1.00	2.00	1.00	0.27
2	1.00	1.00	1.00	0.20
3	2.00	2.00	2.00	0.40
4	1.00	1.00	1.00	0.20
5	2.00	2.00	1.00	0.33
6	2.00	2.00	1.00	0.33
7	2.00	2.00	2.00	0.40
8	2.00	1.00	2.00	0.33
9	2.00	2.00	1.00	0.33
10	1.00	2.00	1.00	0.27
11	2.00	1.00	1.00	0.27
12	1.00	2.00	1.00	0.27
13	1.00	2.00	2.00	0.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°13: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS)

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Irregularidad en planta de la edificación (IP)	6.00	46.15%	7.00	53.85%	0.00	0.00%
Cantidad de muros en las dos direcciones (CM)	4.00	30.77%	9.00	69.23%	0.00	0.00%
Irregularidad en altura (IA)	9.00	69.23%	4.00	30.77%	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia

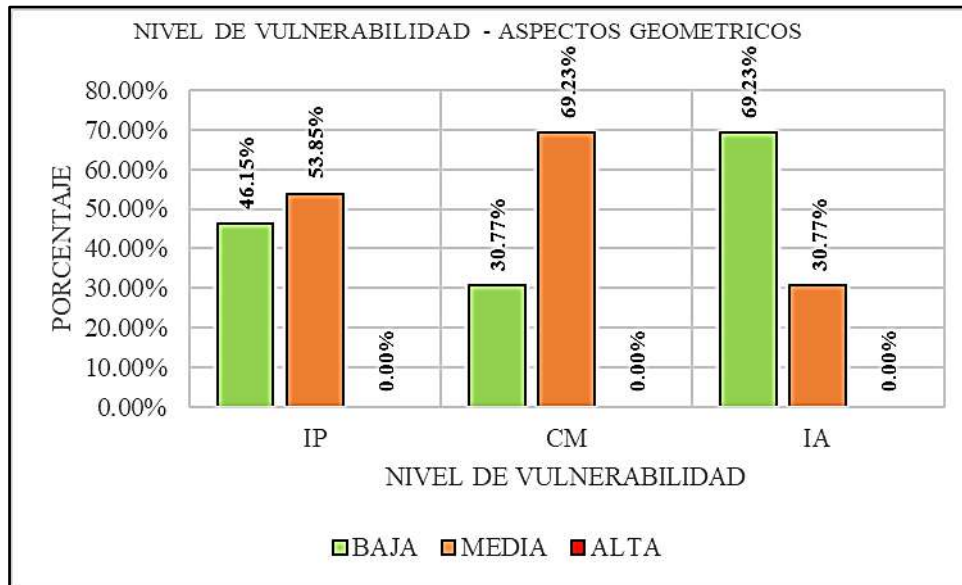


Figura N°07: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos geométricos (Método AIS)

Fuente: Elaboración propia

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

Tabla N°14: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS)

Vivienda	Calificación			Vulnerabilidad ponderada (20%)
	CJ	TM	Cmat	
1	2.00	1.00	1.00	0.27
2	2.00	1.00	2.00	0.33
3	2.00	2.00	2.00	0.40
4	2.00	1.00	1.00	0.27
5	2.00	2.00	2.00	0.40
6	2.00	1.00	1.00	0.27
7	2.00	3.00	3.00	0.53
8	2.00	2.00	2.00	0.40
9	2.00	2.00	3.00	0.47
10	2.00	1.00	1.00	0.27
11	1.00	1.00	1.00	0.20
12	2.00	2.00	2.00	0.40
13	2.00	2.00	3.00	0.47

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°15: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS)

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Calidad de las juntas de pega en mortero (CJ)	1.00	7.69%	12.00	92.31%	0.00	0.00%
Tipo y disposición de las unidades de mampostería (TM)	6.00	46.15%	6.00	46.15%	1.00	7.69%
Calidad de los materiales (Cmat)	5.00	38.46%	5.00	38.46%	3.00	23.08%

Fuente: Elaboración propia

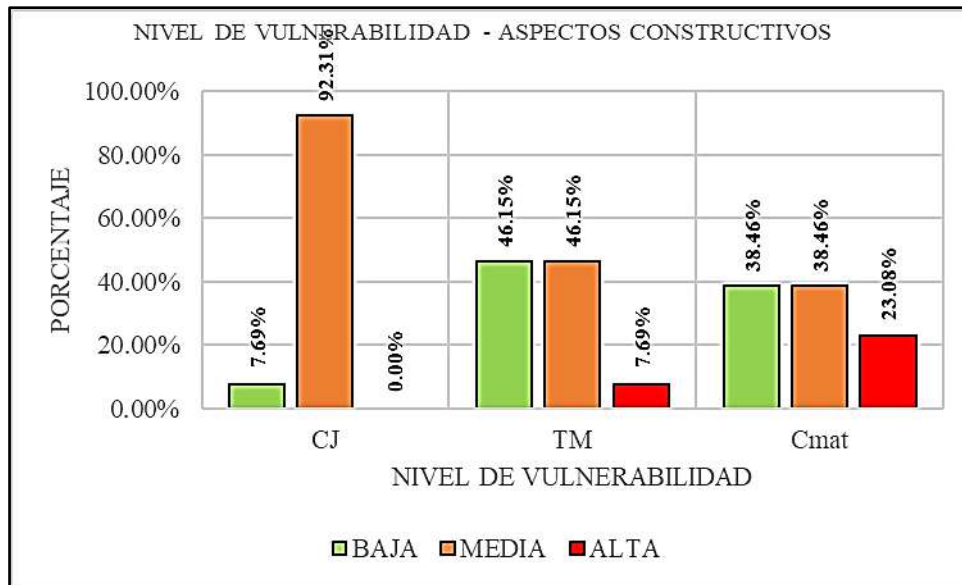


Figura N°08: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos constructivos (Método AIS)

Fuente: Elaboración propia

ASPECTOS ESTRUCTURALES:

Tabla N°16: Análisis de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS)

Vivienda	Calificación						Vulnerabilidad ponderada (30%)
	MCR	DCV	VA	CA	E	AC	
1	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.45
2	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.35
3	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	0.45
4	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.35
5	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50
6	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	0.40
7	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.60
8	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	0.50
9	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	0.60
10	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	0.45
11	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.55
12	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	0.55
13	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	0.60

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°17: Niveles de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS)

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Muros confinados y reforzados (MCR)	8.00	61.54%	5.00	38.46%	0.00	0.00%
Detalles de columnas y vigas de confinamiento (DCV)	8.00	61.54%	3.00	23.08%	2.00	15.38%
Vigas de amarre o corona (VA)	8.00	61.54%	5.00	38.46%	0.00	0.00%
Características de las aberturas (CA)	0.00	0.00%	12.00	92.31%	1.00	7.69%
Entrepiso (E)	3.00	23.08%	10.00	76.92%	0.00	0.00%
Amarre de cubiertas (AC)	7.00	53.85%	4.00	30.77%	2.00	15.38%

Fuente: Elaboración propia

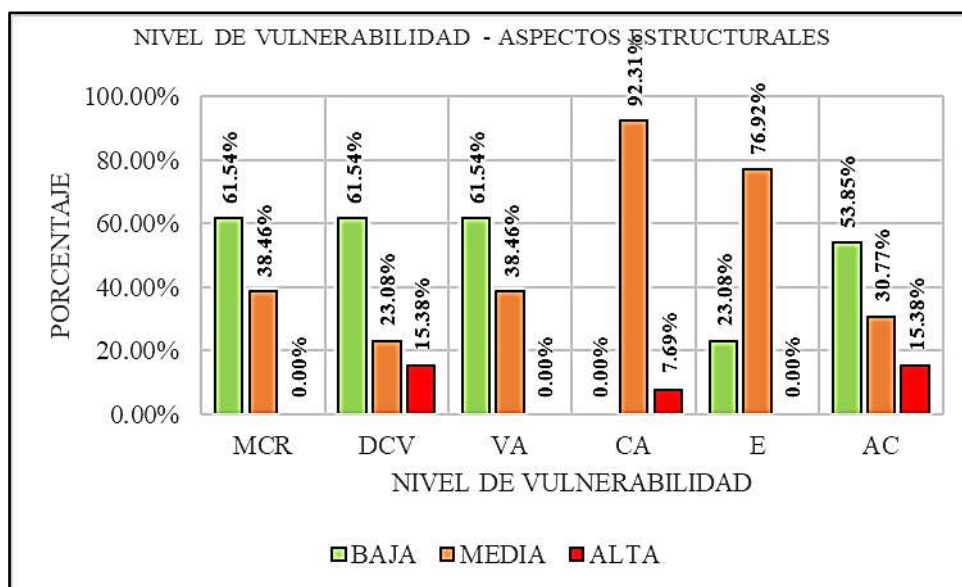


Figura N°09: Nivel de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (Método AIS)

Fuente: Elaboración propia

CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO:

Tabla N°18: Análisis de la vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)

Vivienda	Calificación	Vulnerabilidad	Calificación	Vulnerabilidad	Calificación	Vulnerabilidad
	C	ponderada (10%)	S	ponderada (10%)	En	ponderada (10%)
1	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
2	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
3	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
4	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
5	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
6	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
7	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
8	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
9	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
10	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
11	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
12	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
13	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19: Niveles de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)

Parámetro	Nivel de vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje	Nº de viviendas	Porcentaje
Cimentación (C)	4.00	30.77%	9.00	69.23%	0.00	0.00%
Suelos (S)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	13.00	100.00%
Entorno (En)	13.00	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia

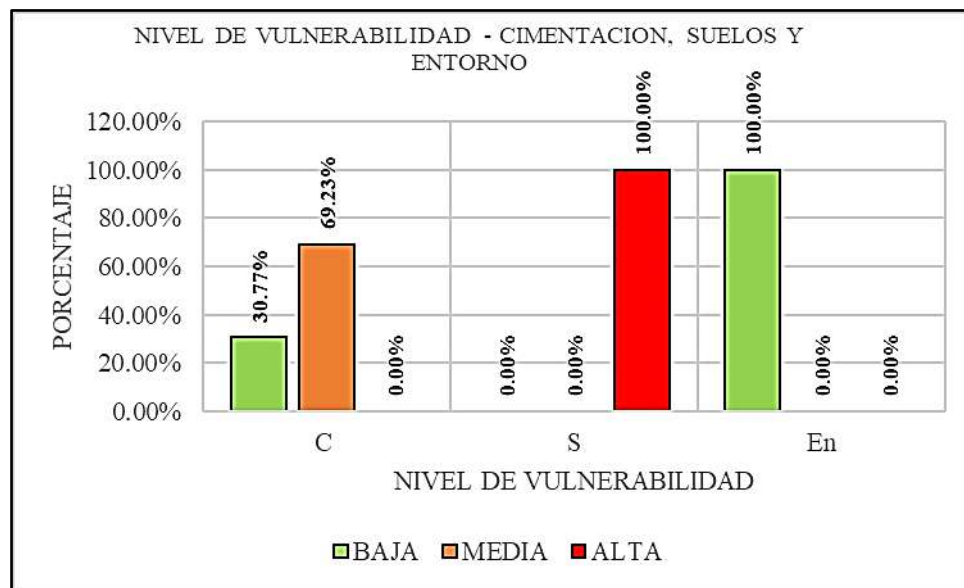


Figura N°10: Nivel de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno (Método AIS)

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GENERAL:

Una vez realizada la evaluación, se consolidó la información para obtener el grado de vulnerabilidad de las viviendas, tomando en cuenta los siguientes rangos en porcentaje:

- Vulnerabilidad baja: (0, 33]
- Vulnerabilidad media: (33, 67]
- Vulnerabilidad alta: (67, 100]

Tabla N°20: Resumen general de vulnerabilidad (Método AIS)

Vivienda	Vulnerabilidad ponderada						Indice de vulnerabilidad	Porcentaje (%)	Nivel de vulnerabilidad
	Aspectos geométricos	Aspectos constructivos	Aspectos estructurales	Cimentación	Suelos	Entorno			
1	0.27	0.27	0.45	0.20	0.30	0.10	1.58	52.78	MEDIA
2	0.20	0.33	0.35	0.20	0.30	0.10	1.48	49.44	MEDIA
3	0.40	0.40	0.45	0.10	0.30	0.10	1.75	58.33	MEDIA
4	0.20	0.27	0.35	0.20	0.30	0.10	1.42	47.22	MEDIA
5	0.33	0.40	0.50	0.20	0.30	0.10	1.83	61.11	MEDIA
6	0.33	0.27	0.40	0.20	0.30	0.10	1.60	53.33	MEDIA
7	0.40	0.53	0.60	0.10	0.30	0.10	2.03	67.78	ALTA
8	0.33	0.40	0.50	0.10	0.30	0.10	1.73	57.78	MEDIA
9	0.33	0.47	0.60	0.20	0.30	0.10	2.00	66.67	MEDIA
10	0.27	0.27	0.45	0.20	0.30	0.10	1.58	52.78	MEDIA
11	0.27	0.20	0.55	0.20	0.30	0.10	1.62	53.89	MEDIA
12	0.27	0.40	0.55	0.20	0.30	0.10	1.82	60.56	MEDIA
13	0.33	0.47	0.60	0.10	0.30	0.10	1.90	63.33	MEDIA

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°21: Nivel de vulnerabilidad de las viviendas

Nivel de vulnerabilidad	N° de viviendas	Porcentaje
Baja	0.00	0.00%
Media	12.00	92.31%
Alta	1.00	7.69%
Total	13.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

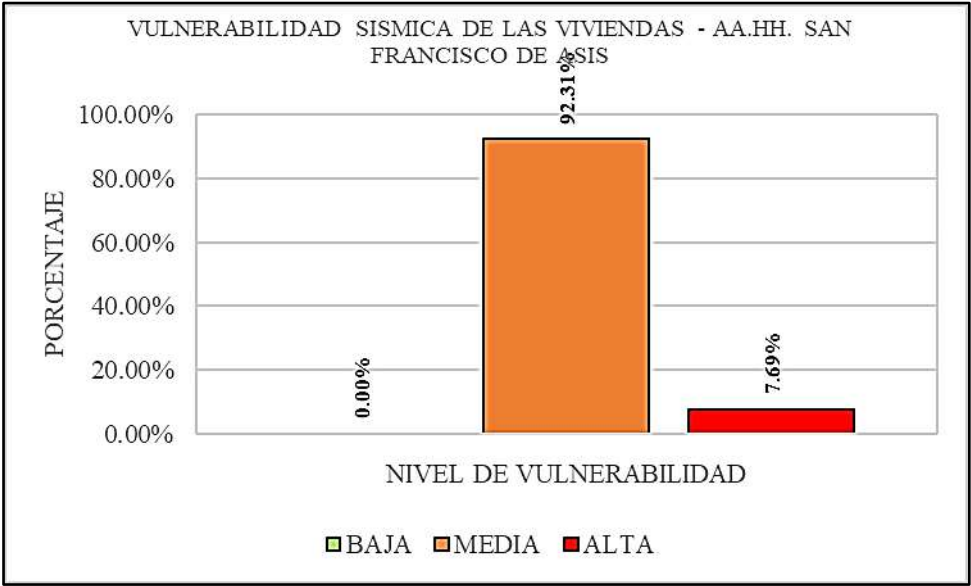


Figura N°11: Nivel de vulnerabilidad de las viviendas – AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS SISMICO:

Una vez realizado el modelamiento y análisis sísmico en Etabs, se comparó la información obtenida con el reglamento en relación con el límite de distorsión de entrepiso, el cual es 0.005 para edificaciones de albañilería.

ANALISIS ESTATICO:

Tabla N°22: Análisis sismo estático en Etabs

Análisis sismo estático				
Vivienda	Deriva X	¿Cumple?	Deriva Y	¿Cumple?
1	0.00042075	SI	0.00015300	SI
2	0.00039600	SI	0.00015300	SI
3	0.00070425	SI	0.00029475	SI
4	0.00024975	SI	0.00013500	SI
5	0.00036000	SI	0.00016425	SI
6	0.00026775	SI	0.00016425	SI
7	0.00039375	SI	0.00016200	SI
8	0.00034875	SI	0.00012825	SI
9	0.00034650	SI	0.00016200	SI
10	0.00024075	SI	0.00016425	SI
11	0.00040500	SI	0.00015750	SI
12	0.00022950	SI	0.00015075	SI
13	0.00061200	SI	0.00029925	SI

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°23: Control de derivas de entrepiso de las viviendas – Análisis estático

Condición	Eje X		Eje Y	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Menor que 0.005	13.00	100.00%	13.00	100.00%
Mayor que 0.005	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Total	13.00	100.00%	13.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

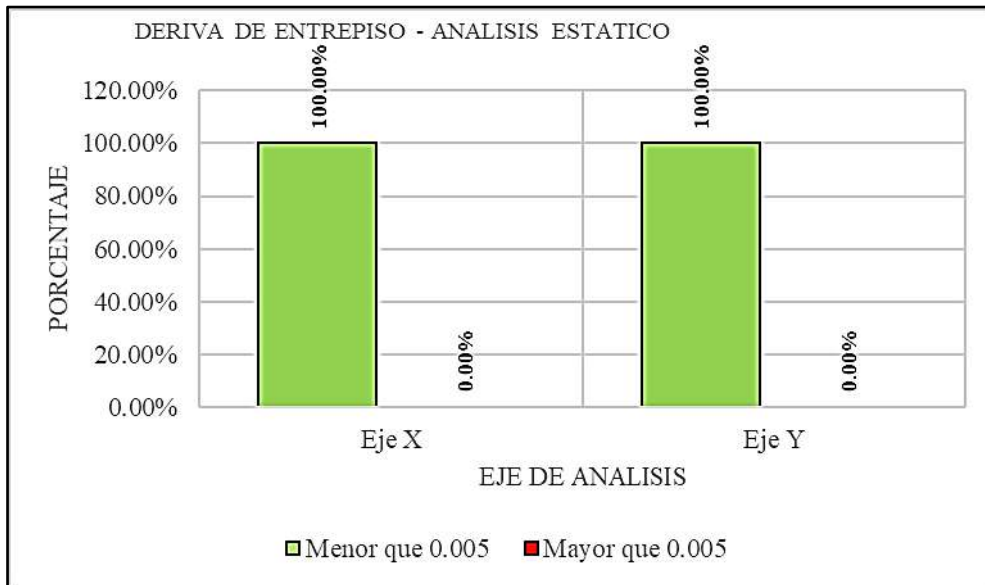


Figura N°12: Control de deriva de entrepiso en las viviendas – Análisis estático

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS DINAMICO:

Tabla N°24: Análisis sismo dinámico en Etabs

Análisis sismo dinámico				
Vivienda	Deriva X	¿Cumple?	Deriva Y	¿Cumple?
1	0.00029925	SI	0.00215775	SI
2	0.00027000	SI	0.00091125	SI
3	0.00073125	SI	0.00023400	SI
4	0.00020700	SI	0.00009225	SI
5	0.00024525	SI	0.00251550	SI
6	0.00025425	SI	0.00012375	SI
7	0.00121500	SI	0.00528975	NO
8	0.00023850	SI	0.00191700	SI
9	0.00031725	SI	0.00264600	SI
10	0.00020925	SI	0.00010125	SI
11	0.00028575	SI	0.00214650	SI
12	0.00023175	SI	0.00026775	SI
13	0.00063000	SI	0.00022275	SI

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°25: Control de derivas de entrepiso de las viviendas – Análisis dinámico

Condición	Eje X		Eje Y	
	N° de viviendas	Porcentaje	N° de viviendas	Porcentaje
Menor que 0.005	13.00	100.00%	12.00	92.31%
Mayor que 0.005	0.00	0.00%	1.00	7.69%
Total	13.00	100.00%	13.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

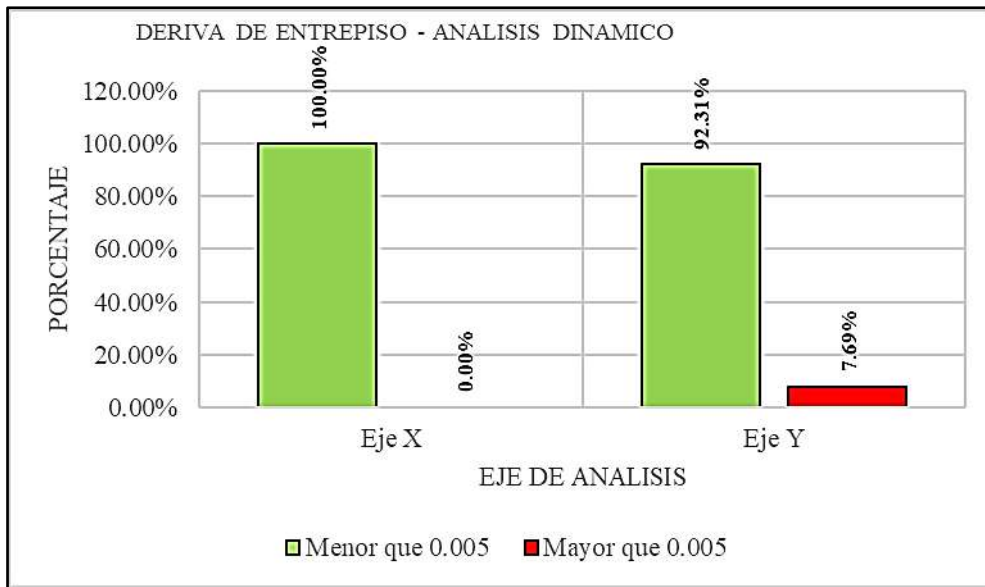


Figura N°13: Control de deriva de entrepiso en las viviendas – Análisis dinámico

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y DISCUSION

Según se visualiza en la Figura N°07, los aspectos geométricos destacan niveles de vulnerabilidad baja al 69.23% para la irregularidad en altura, y vulnerabilidad media al 53.85% y al 69.23% para la irregularidad en planta y la cantidad de muros en ambas direcciones, respectivamente.

El autor Asencio, E. (2018) destaca en su tesis para los aspectos geométricos niveles de vulnerabilidad baja para todos los parámetros (irregularidad en planta, cantidad de muros en ambas direcciones e irregularidad en altura), al 76%, 55.2% y 70.1%, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destaca un nivel bajo de vulnerabilidad para la irregularidad en altura, con valores porcentuales cercanos.

El autor Boyascky, M. (2022) destaca en su tesis para los aspectos geométricos niveles de vulnerabilidad baja al 72.73% para la cantidad de muros en ambas direcciones, y vulnerabilidad media al 81.82% y al 54.55% para la irregularidad en planta e irregularidad en altura, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destaca un nivel medio de vulnerabilidad para la irregularidad en planta.

Los autores Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) destacaron en su tesis para los aspectos geométricos niveles de vulnerabilidad media para todos los parámetros (irregularidad en planta, cantidad de muros en ambas direcciones e irregularidad en altura), de acuerdo a su incidencia. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles medios de vulnerabilidad para la irregularidad en planta y la cantidad de muros en ambas direcciones.

Según se aprecia en la Figura N°08, los aspectos constructivos destacan niveles de vulnerabilidad baja – media al 46.15% y al 38.46% para el tipo y disposición de las piezas de albañilería y la calidad de los materiales, respectivamente, y vulnerabilidad media al 92.31% para la calidad de las juntas de pega.

El autor Asencio, E. (2018) destaca en su tesis para los aspectos constructivos niveles de vulnerabilidad baja para todos los parámetros (calidad de las juntas de pega, tipo y disposición de las piezas de albañilería y la calidad de los materiales), al 54.5%, 51.9% y 47.4%, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, no se presentan coincidencias y/o similitudes en cuanto a los niveles de vulnerabilidad.

El autor Boyascky, M. (2022) destaca en su tesis para los aspectos constructivos niveles de vulnerabilidad baja al 63.64% para el tipo y disposición de las piezas de albañilería, y vulnerabilidad media al 63.64% y al 63.64% para la calidad de las juntas de pega y la calidad de los materiales, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destaca un nivel de vulnerabilidad media para la calidad de las juntas de pega. Los autores Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) destacaron en su tesis para los aspectos constructivos niveles de vulnerabilidad media para el tipo y distribución de las piezas de albañilería y la calidad de los materiales, y vulnerabilidad alta para la calidad de las juntas de pega, de acuerdo a su incidencia. Si comparamos con la presente investigación, no se presentan coincidencias y/o similitudes en cuanto a los niveles de vulnerabilidad.

Según lo plasmado en la Figura N°09, los aspectos estructurales destacan niveles de vulnerabilidad baja al 61.54%, 61.54%, 61.54% y 53.85% para los muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas, vigas de amarre y amarre de cubiertas, respectivamente, y vulnerabilidad media al 92.31% y al 76.92% para las características de los vanos y el entrepiso, respectivamente.

El autor Asencio, E. (2018) destaca en su tesis para los aspectos estructurales niveles de vulnerabilidad baja para todos los parámetros (muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas, vigas de amarre, características de los vanos, entrepiso y amarre de cubiertas), al 72.1%, 86.4%, 66.9%, 81.8%, 76% y 85.1%, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles de vulnerabilidad baja para todos los parámetros a excepción de la característica de los vanos y el entrepiso.

El autor Boyascky, M. (2022) destaca en su tesis para los aspectos estructurales niveles de vulnerabilidad baja al 100% y al 72.73% para los detalles de vigas y columnas y el amarre de cubiertas, respectivamente, vulnerabilidad baja – media al 45.45% para las vigas de amarre, y vulnerabilidad media al 72.73%, 100% y 63.64% para los muros confinados y reforzados, características de los vanos y entrepiso, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles de vulnerabilidad baja para los detalles de vigas y columnas y el amarre de cubiertas, y de vulnerabilidad media para las características de los vanos y el entrepiso.

Los autores Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) destacan en su tesis para los aspectos estructurales niveles de vulnerabilidad baja – media para el entrepiso, y media para los muros confinados y reforzados, detalle de vigas y columnas, vigas de amarre, características de los vanos y el amarre de cubiertas, de acuerdo a su incidencia. Si

comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles de vulnerabilidad media para la característica de los vanos.

Según lo especificado en la Figura N°10, la cimentación, suelos y entorno destacan niveles de vulnerabilidad media al 69.23%, alta al 100% y baja al 100%, respectivamente. El autor Asencio, E. (2018) destaca en su tesis para la cimentación, suelos y entorno niveles de vulnerabilidad baja al 92.2%, alta al 100% y baja al 100%, respectivamente. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles altos y bajos para el suelo y el entorno, con valores porcentuales coincidentes.

El autor Boyacky, M. (2022) destaca en su tesis niveles bajos de vulnerabilidad para la cimentación y el entorno al 100% cada uno, y nivel alto al 100% para el suelo. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan niveles altos y bajos para el suelo y el entorno, con valores porcentuales coincidentes.

Los autores Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) destacan en su tesis niveles bajos de vulnerabilidad para el entorno, medio para los suelos y altos para la cimentación. Si comparamos con la presente investigación, también se destaca un nivel bajo para el entorno, de acuerdo a su incidencia.

De acuerdo con la Figura N°11, las viviendas construidas en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote presentan niveles de vulnerabilidad media al 92.31% y alta al 7.69%, del cual destaca el nivel de vulnerabilidad media.

El autor Asencio, E. (2018) destaca en su tesis un nivel de vulnerabilidad baja al 68.2% para las viviendas construidas en P.J. Primero de Mayo, Sector I, Nuevo Chimbote. Si comparamos con la presente investigación, no se presentan coincidencias y/o similitudes en relación al nivel de vulnerabilidad.

El autor Boyascky, M. (2022) destaca en su tesis un nivel de vulnerabilidad media al 72.73% para las viviendas construidas en el P.J. El Porvenir, Zona B, Chimbote. Si comparamos con la presente investigación, el nivel destacado de vulnerabilidad coincide, en este caso el nivel medio.

Los autores Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) destacan en su tesis un nivel de vulnerabilidad alta, por mayoría, para las viviendas construidas en el P.J. Dos de Mayo, Chimbote. Si comparamos con la presente investigación, no se presentan coincidencias y/o similitudes en relación al nivel de vulnerabilidad.

De acuerdo con la Figura N°12, se destaca para el análisis estático en ambos ejes una aceptación al 100% en relación a los valores adimensionales de la deriva de entrepiso. También, para la Figura N°13, se destaca para el análisis dinámico en el eje “x” una aceptación al 100% en relación a la deriva de entrepiso, mientras que para el eje “y” la aceptación es al 92.31%.

El autor Boyascky, M. (2022) destaca en su tesis para el análisis estático en ambos ejes una aceptación al 100% correspondiente a las derivas de entrepiso, mientras que para el análisis dinámico la aceptación es al 90.91%. Si comparamos con la presente investigación, también se destacan los porcentajes de aceptación para el análisis estático (coinciden) y el dinámico (similares).

CONCLUSIONES

Al evaluar las viviendas a través del Método AIS, se identificaron los niveles de vulnerabilidad sísmica, los cuales corresponden a un nivel medio al 92.31% y alto al 7.69%, destacando el nivel medio como el mayoritario.

De acuerdo con las características geométricas de las viviendas, el 69.23% no presenta deficiencias en su elevación y continuidad de muros, mientras que el 53.85% presenta algunas irregularidades en su geometría (formas no aproximadamente simétricas) y elevación (voladizos y/o discontinuidad de piso a piso), y el 69.23% contienen muros distribuidos mayormente en un sentido, teniendo igualmente en el otro sentido.

En cuanto a las características constructivas de las viviendas, el 46.15% presentan algunas deficiencias en los ladrillos (eflorescencia, huecos, quemaduras), mientras que el 38.46% del material empleado para su construcción presentan patologías (desmoronamiento de tarrajeo, humedad/salitre en muros, acero de refuerzo expuesto, etc.), y el 92.31% de las juntas de separación entre ladrillos varían de acuerdo a su medida o no son uniformes en algunos casos.

En relación a las características estructurales de las viviendas, el 61.54% contienen muros reforzados con elementos de concreto en su totalidad, otro 61.54% presentan una sección transversal adecuada en sus columnas y vigas, al igual que otro 61.54% los cuales sus muros contienen vigas de amarre o soleras, también, un 53.85% de sus techados están debidamente amarrados y apoyados a la estructura, el 92.31% contiene aberturas (vanos) grandes o estas no están debidamente separados del sistema sismorresistente, y el 76.92% presenta deficiencias en cuanto a la geometría de sus techos aligerados o presentan aberturas.

Respecto a la cimentación, el 69.23% de las viviendas tienen una base conformada por zapatas aisladas, mientras que, para el suelo, el 100% de las viviendas están construidas en un suelo blando, y también, el 100% de estas no están construidas en pendientes elevadas (relativamente planas).

De igual manera, a través del uso del Etabs, se verificó que para el análisis estático en ambos ejes el 100% de las viviendas presentan valores adimensionales que no superan el 0.005 para edificios de albañilería, mientras que para el análisis dinámico la aceptación de valores solo se presenta en un 92.31%.

RECOMENDACIONES

A la población en general, tomar en cuenta el asesoramiento técnico y/o profesional previo a construir, extender o remodelar sus viviendas.

A los dueños de las viviendas, realizar un reforzamiento estructural a sus viviendas, al igual que un mantenimiento, con el propósito de aminorar su fragilidad y aumentar su seguridad.

A los interesados, prepararse y/o capacitarse mediante charlas técnicas o material explicativo asociados a la construcción, con el propósito de dar mejoría a la calidad de este servicio.

Generar consciencia a las comunidades y motivar a la ejecución de técnicas de construcción seguras y basadas en el reglamento, con el propósito de aminorar la fragilidad de las edificaciones y tomar precauciones ante la acción sísmica.

Continuar con esta metodología/línea de investigación mediante la utilización de distintos métodos, dibujo asistido por computadora y empleo de software de modelamiento y simulación sísmica para edificaciones en cualquier parte del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta, O. (2020). Evaluación del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirústica mampuesto, Trujillo, La Libertad. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/60264>
- Agüero, R. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J. Dos de Mayo - Sector I distrito de Chimbote, 2021. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21509>
- AIS (2001). Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería. Recuperado de:
https://www.pseau.org/outils/ouvrages/ais_mamposteria_fraccionado_es.pdf
- Albarracín, A. (2018). Aplicación de metodologías simplificadas pre-evento sísmico, para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la UCE. (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado de:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18528>
- Altamirano, L. & Salazar, M. (2021). Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, en la urbanización La Perla, distrito de Trujillo, La Libertad, 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/73263>
- Arévalo, A. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/10757/648665>
- Asencio, E. (2018). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el P.J. Primero de Mayo sector I - Nuevo Chimbote. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Santa, Chimbote. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.14278/3177>

- 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. Recuperado de:
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23027>
- Cáceres, A. & Calderón, D. (2018). Vulnerabilidad sísmica en edificios de la ciudad de Riobamba. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4496>
- Castillo, I. & Salinas, J. (2022). Vulnerabilidad sísmica en domicilios del barrio 4 del sector Alto Trujillo, el Porvenir, Trujillo, La Libertad. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/111108>
- CENAPRED (2014). Sismos. Recuperado de:
<https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF>
- CENEPRED (2017). Manual para la evaluación del riesgo por sismos. Recuperado de:
https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/MANUAL%20DE%20SISMOS.pdf
- Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo. propuesta de mejora, Chimbote-2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112296>
- Cruzado, D. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el Urbanización 21 de Abril - Mz. B - distrito de Chimbote - Ancash, 2022. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/23026>
- DESCO (2010). Organización, preparación y evaluación de simulacros por riesgo de sismo o tsunami en nuevos barrios. Recuperado de:
http://www.desco.org.pe/recursos/site/files/998/riesgo_sismo_VF.pdf
- Echeverría, J & Monroy, M. (2021). Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Tunja. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/33800>

- Falcony, J. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras del cantón Latacunga (barrio San Silvestre) considerando la Norma Técnica Ecuatoriana NEC-SE-RE. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito.
Recuperado de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4535>
- Fernández, J. & Paredes, B. (2021). Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el Pueblo Joven el Progreso de Chimbote 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77774>
- Goytia, I. & Villanueva, R. (2001). Texto Guía de Ingeniería Antisísmica. Recuperado de: <https://aportealaingcivil.blogspot.com/2017/01/texto-guia-de-ingenieria-antisismica.html>
- Muñoz, A. (2002). Ingeniería sismorresistente. Recuperado de:
<https://www.studocu.com/row/document/sveuciliste-u-rijeci/construction-economics/libro-munoz-completo/17446319>
- Nisperuza, D. (2019). Análisis cualitativo y comparativo del método Benedetti-Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, municipio del Bagre Antioquia. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Montería. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/16713>
- Ocola, L. (2005). Peligro, vulnerabilidad, riesgo y la posibilidad de desastres sísmicos en el Perú. Revista Geofísica, (61), 81 – 125. Recuperado de:
<https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/Amb-138.pdf>
- Palacios, P. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método del AIS en las viviendas de cayhuayna alta del Distrito de Pillco Marca – Huánuco. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Huaraz. Recuperado de:
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20505>
- 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. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/24357>
- Peñañiel, E. & Salas, J. (2019). Evaluación y comparación de vulnerabilidad Sísmica de diferentes tipos de Estructuras ubicadas en la ciudad de Manta. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47751>

- 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. Recuperado de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4514>
- Rojas, J. & Romero, C. (2022). Vulnerabilidad sísmica mediante los métodos FEMA 154 y AIS en viviendas del Barrio 1 sector Alto Trujillo, El Porvenir, 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112013>
- Saldaña, B. (2021). Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas construidas en el Pueblo Joven Pensacola, distrito Chimbote-Ancash, 2021. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20426>
- Santana, R. (2013). Ingeniería antisísmica – Principios básicos y aplicaciones. Recuperado de: https://www.academia.edu/42003729/Principios_B%C3%A1sicos_y_Aplicaciones_Ingenieria_Antisismica
- Vidal, F. (1994). Los terremotos y sus causas. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2767747>

ANEXOS Y APENDICES

ANEXO N°01: FORMATO DE PUBLICACION EN REPOSITORIO

ANEXO N°02: REPORTE DE SIMILITUD


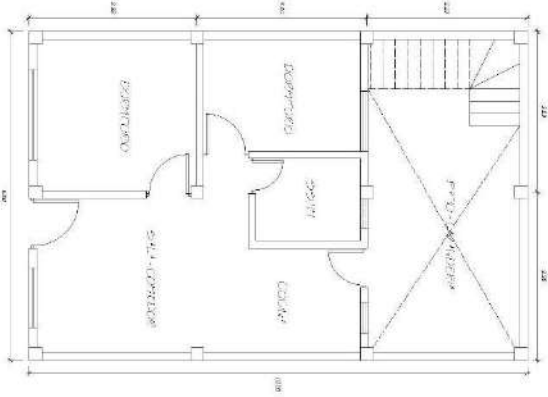
ANEXO N°03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemas	Variable	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote utilizando el método AIS?</p>	<p align="center">Vulnerabilidad sísmica</p>	<p>Objetivo general: Identificar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las características físicas y mecánicas del terreno por medio de un estudio de mecánica de suelos. • Verificar la resistencia mecánica del concreto por medio del ensayo no destructivo de eselerometría. • Conocer las características y/o defectos de cada vivienda por medio de inspección técnica y formatos de registro de datos. • Evaluar el rendimiento ante la acción sísmica de cada vivienda por medio del programa Etabs. • Establecer un diagnóstico de vulnerabilidad y rendimiento sísmico por medio de validez estadística. 	<p>Si se utiliza el método AIS, se identificaría el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes en el AA.HH. San Francisco de Asís, Chimbote.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Población y muestra: Población de 633 lotes y muestra de 15 viviendas</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa – Fichas técnicas • Ensayos de laboratorio – Formatos de laboratorio • Análisis documentario – Fuentes bibliográficas relacionadas

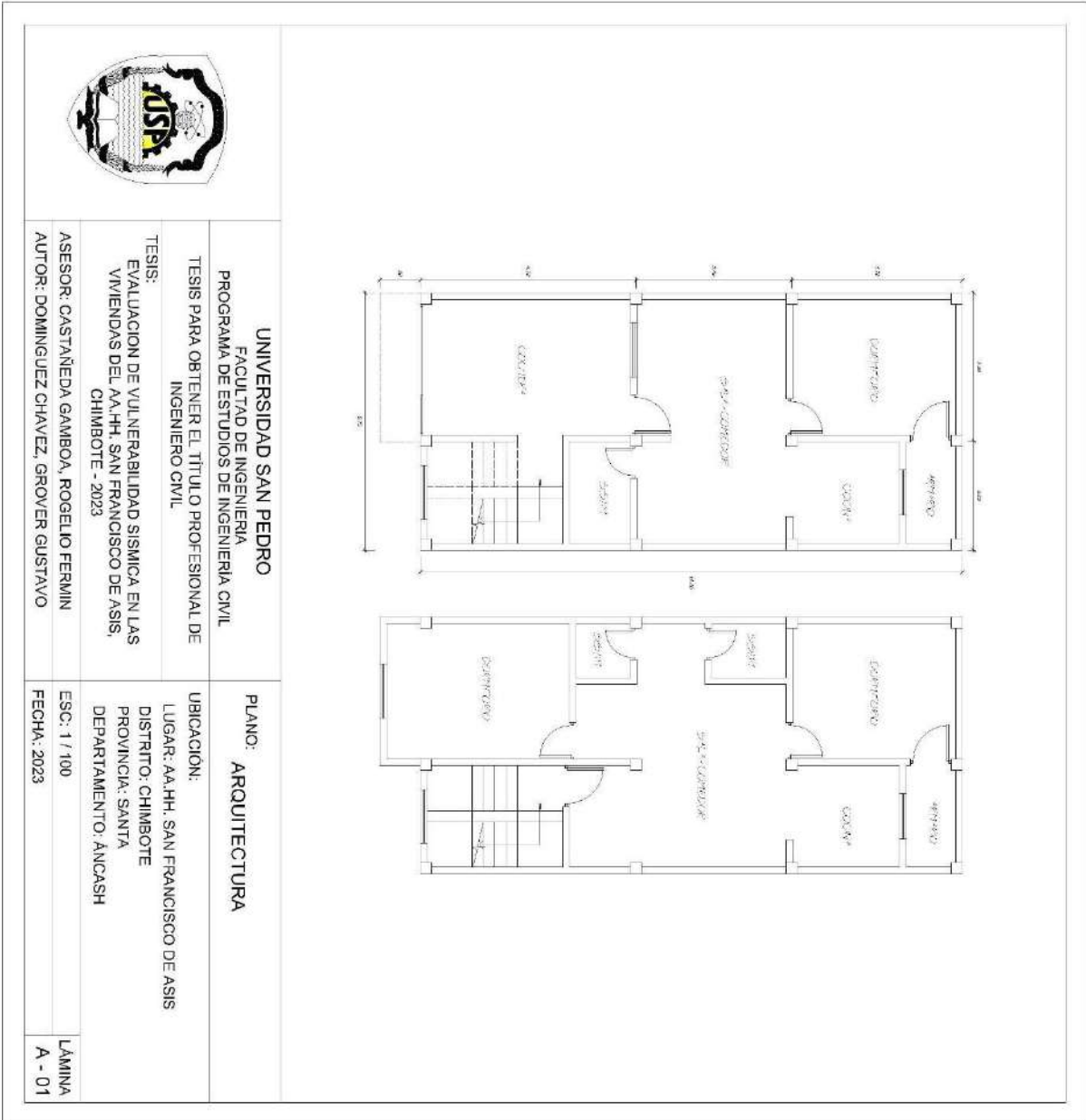
ANEXO N°04: PLANOS DE TRAZADO Y LOTIZACION DEL AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS – CHIMBOTE/SANTA/ANCASH



VIVIENDA N°02

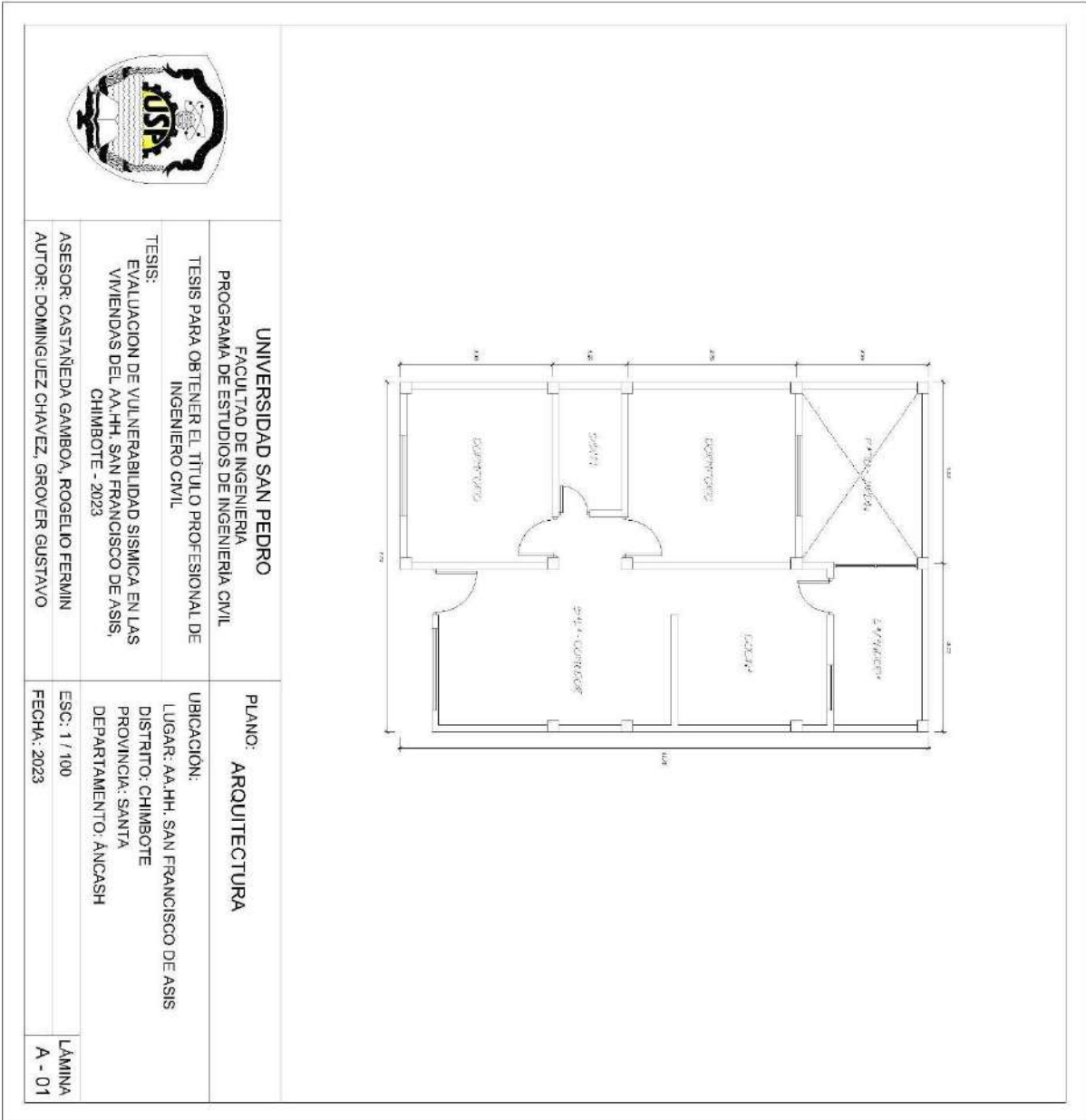
	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD SAN PEDRO FAULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> <p>TESIS: EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS, CHIMBOTE - 2023</p> <p>ASESOR: CASTAÑEDA GAMBOA, ROGELIO FERMIN AUTOR: DOMINGUEZ CHAVEZ, GROVER GUSTAVO</p>	<p style="text-align: center;">PLANO: ARQUITECTURA</p> <p>UBICACION: LUGAR: AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS DISTRITO: CHIMBOTE PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ANCASH</p> <p>ESC: 1 / 100 FECHA: 2023</p> <p style="text-align: right;">LÁMINA A - 01</p>
		

VIVIENDA N°03



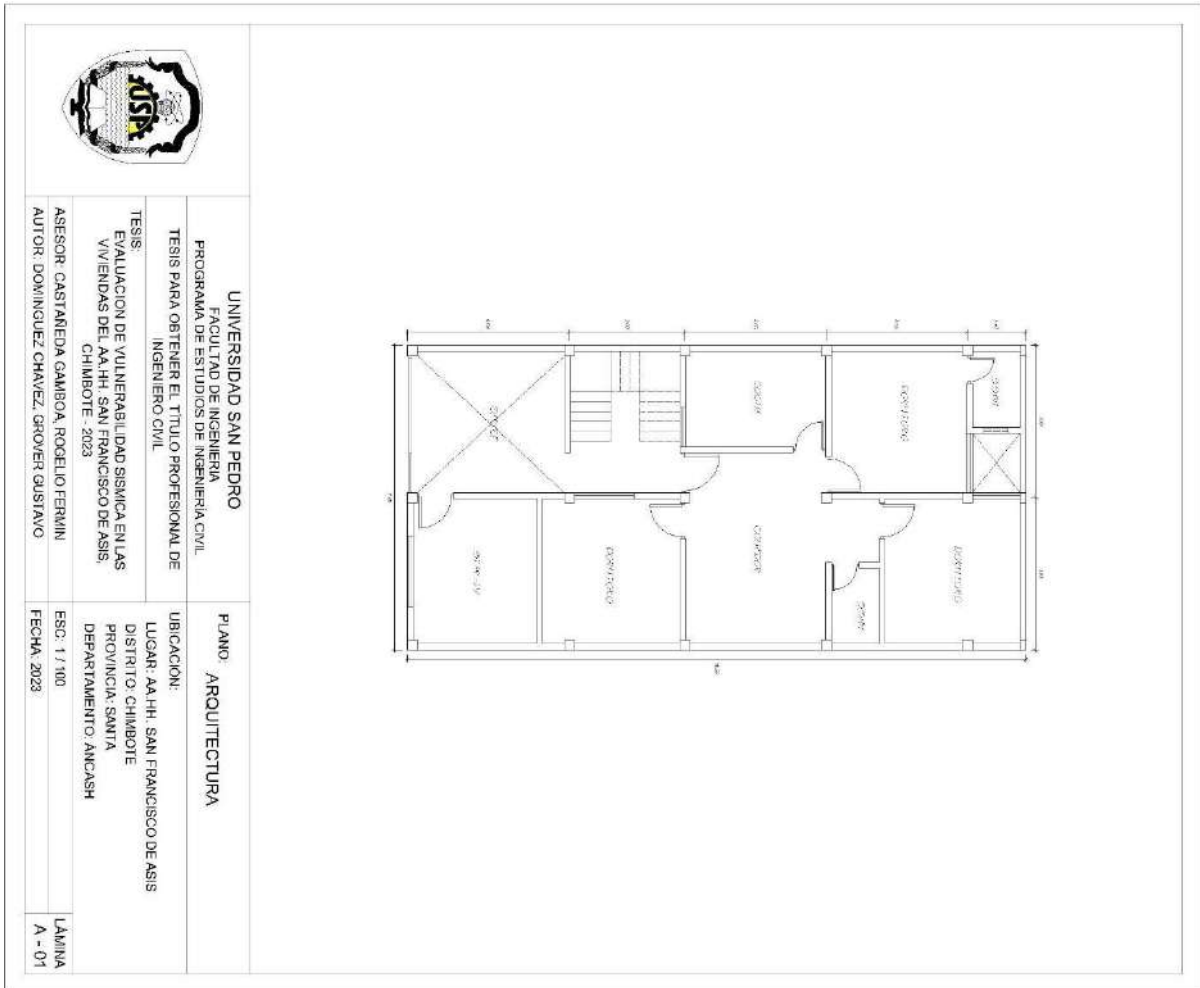
UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL		PLANO: ARQUITECTURA	
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL		UBICACIÓN: LUGAR: AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS DISTRITO: CHIMBOTE PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ÁNCASH	
TESIS: EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS, CHIMBOTE - 2023		ESC: 1 / 100 FECHA: 2023	
ASESOR: CASTAÑEDA GAMBOA, ROGELIO FERMIN AUTOR: DOMINGUEZ CHAVEZ, GROVER GUSTAVO		LÁMINA A - 01	

VIVIENDA N°06

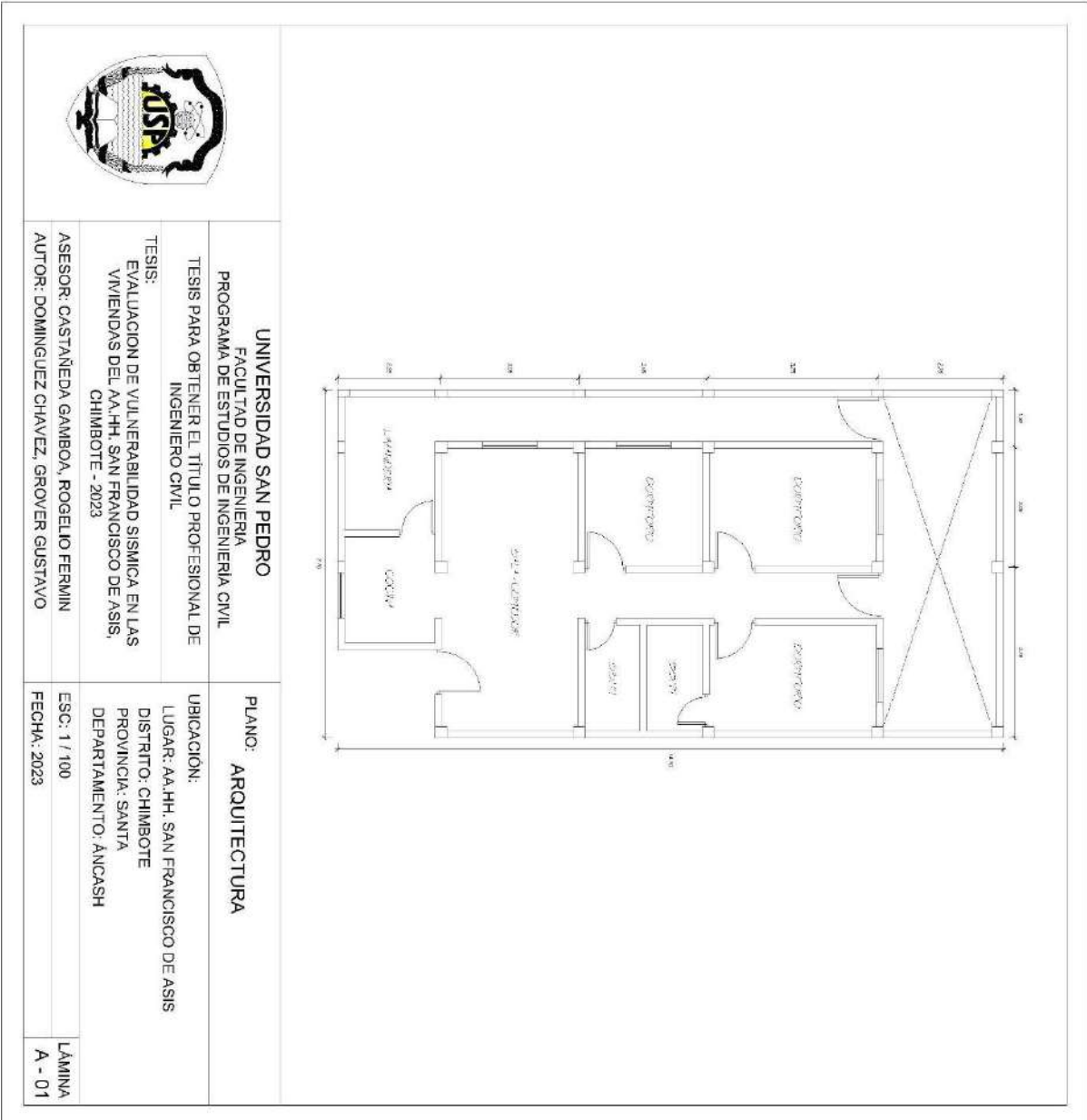


	UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: ARQUITECTURA	
	TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	UBICACION:	
	TESIS: EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS, CHIMBOTE - 2023	LUGAR: AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS DISTRITO: CHIMBOTE PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ANCASH	
	ASESOR: CASTAÑEDA GAMBOA, ROGELIO FERMIN AUTOR: DOMINGUEZ CHAVEZ, GROVER GUSTAVO	ESC: 1 / 100 FECHA: 2023	LÁMINA A - 01

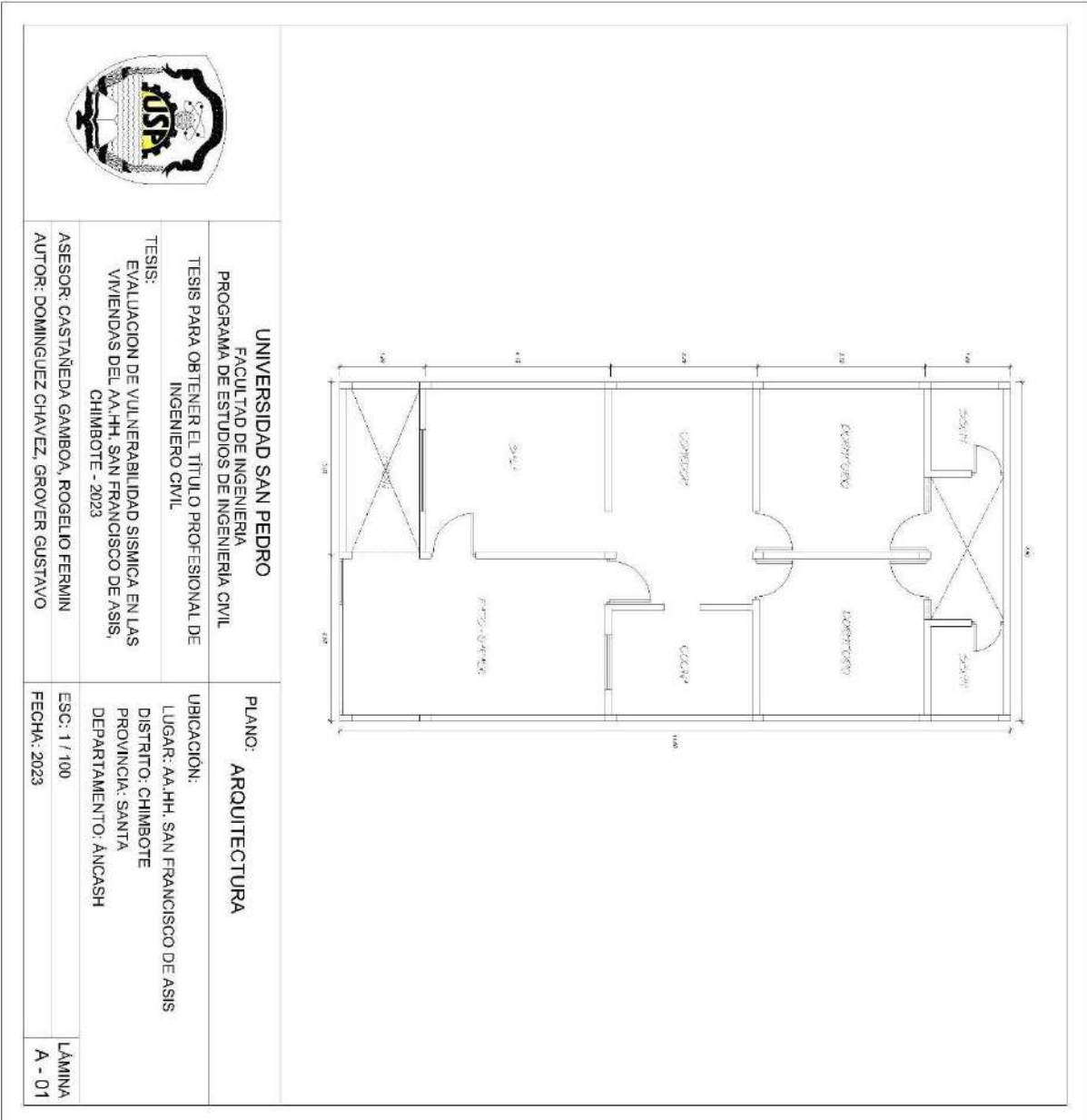
VIVIENDA N°10



VIVIENDA N°11



VIVIENDA N°12



<p>UNIVERSIDAD SAN PEDRO Facultad de Ingeniería Programa de Estudios de Ingeniería Civil</p>	<p>PLANCO: ARQUITECTURA</p>	
<p>TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p>	<p>UBICACIÓN:</p>	
<p>TESIS: EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS, CHIMBOTE - 2023</p>	<p>LUGAR: AA.HH. SAN FRANCISCO DE ASIS DISTRITO: CHIMBOTE PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ANCASH</p>	
<p>ASESOR: CASTAÑEDA GAMBOA, ROGELIO FERMIN</p>	<p>ESC: 1 / 100</p>	<p>LÁMINA A - 01</p>
<p>AUTOR: DOMINGUEZ CHAVEZ, GROVER GUSTAVO</p>	<p>FECHA: 2023</p>	

ANEXO N°06: FICHA TECNICA – METODO AIS







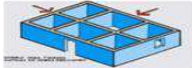


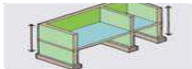
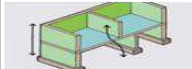
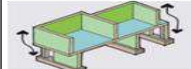


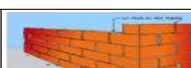








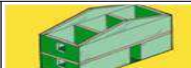



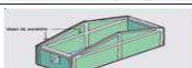
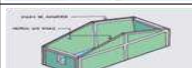
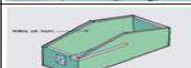






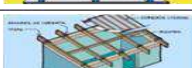
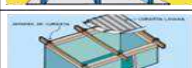
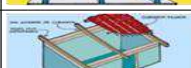
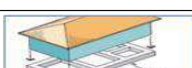
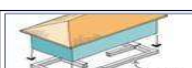

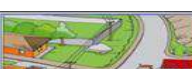





VIVENDA N°01:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO					
Ficha Técnica					
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S.)					
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica				
	Baja	Media	Alta		
Aspectos Geométricos					
Irregularidad en planta de la edificación		X			
Cantidad de muros en las dos direcciones			X		
Irregularidad en altura		X			
Aspectos Constructivos					
Calidad de las juntas de pega en el mortero			X		
Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X			
Calidad de los materiales		X			
Aspectos estructurales					
Muros confinados y reforzados			X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento		X			
Vigas de amarre o corona			X		
Características de las aberturas			X		
Entrepiso		X			
Amarre de cubiertas		X			
Cimentación					
Cimentación			X		
Suelos					
Suelos					X
Entorno					
Entorno		X			







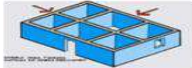


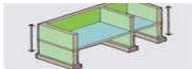
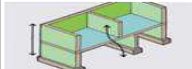
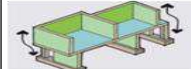


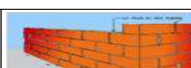








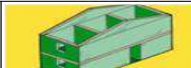



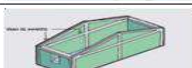
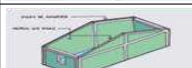
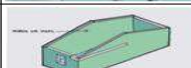





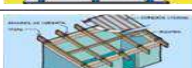
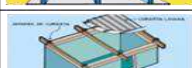
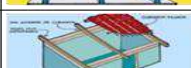
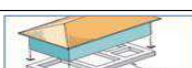
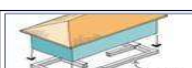

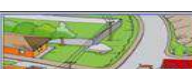





VIVIENDA N°02:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
Ficha Técnica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación	X		
Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
Irregularidad en altura	X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero		X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
Calidad de los materiales		X	
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados	X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X		
Vigas de amarre o corona	X		
Características de las aberturas			X
Entrepiso	X		
Amarre de cubiertas	X		
Cimentación			
Cimentación			X
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno	X		

VIVIENDA N°03:

  			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación			X 
Cantidad de muros en las dos direcciones			X 
Irregularidad en altura			X 
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero			X 
Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X 
Calidad de los materiales			X 
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados		X 	
Detalle de columnas y vigas de confinamiento		X 	
Vigas de amarre o corona		X 	
Características de las aberturas			X 
Entrepiso			X 
Amarre de cubiertas			X 
Cimentación			
Cimentación		X 	
Suelos			
Suelos			 X
Entorno			
Entorno		X 	

VIVIENDA N°04:

  			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación	 X		
Cantidad de muros en las dos direcciones	 X		
Irregularidad en altura	 X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero	 X		
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	 X		
Calidad de los materiales	 X		
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados	 X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	 X		
Vigas de amarre o corona	 X		
Características de las aberturas	 X		
Entrepiso	 X		
Amarre de cubiertas	 X		
Cimentación			
Cimentación	 X		
Suelos			
Suelos	 X		
Entorno			
Entorno	 X		

VIVIENDA N°05:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación		X	
Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
Irregularidad en altura	X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero		X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
Calidad de los materiales		X	
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados		X	
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X		
Vigas de amarre o corona		X	
Características de las aberturas		X	
Entrepiso		X	
Amarre de cubiertas	X		
Cimentación			
Cimentación		X	
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno	X		

VIVIENDA N°06:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asis – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación			X
Cantidad de muros en las dos direcciones			X
Irregularidad en altura	X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero		X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
Calidad de los materiales	X		
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados	X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X		
Vigas de amarre o corona	X		
Características de las aberturas			X
Entrepiso			X
Amarre de cubiertas	X		
Cimentación			
Cimentación		X	
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno	X		






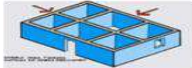

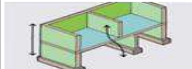
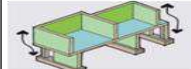










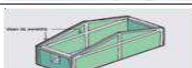
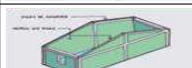




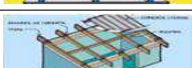
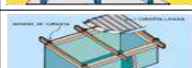
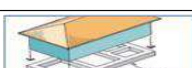
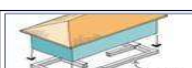
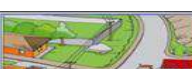



VIVIENDA N°07:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
Ficha Técnica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación			X
Cantidad de muros en las dos direcciones			X
Irregularidad en altura			X
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero			X
Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X
Calidad de los materiales			X
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados			X
Detalle de columnas y vigas de confinamiento			X
Vigas de amarre o corona			X
Características de las aberturas			X
Entrepiso			X
Amarre de cubiertas			X
Cimentación			
Cimentación		X	
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno		X	





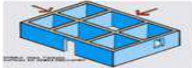


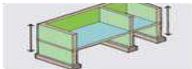
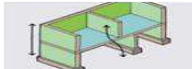
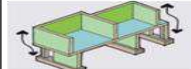


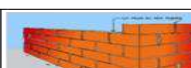








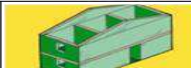



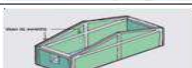
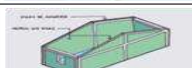
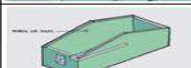






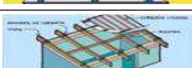
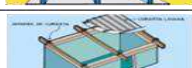
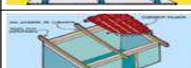
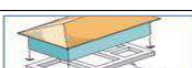
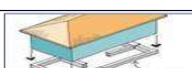

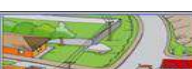





VIVIENDA N°08:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación		X	
Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
Irregularidad en altura		X	
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero		X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
Calidad de los materiales		X	
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados	X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X		
Vigas de amarre o corona	X		
Características de las aberturas		X	
Entrepiso		X	
Amarre de cubiertas			X
Cimentación			
Cimentación	X		
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno	X		

VIVIENDA N°09:

  			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación			X
Cantidad de muros en las dos direcciones			X
Irregularidad en altura	X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero			X
Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X
Calidad de los materiales			X
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados			X
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X		
Vigas de amarre o corona			X
Características de las aberturas			X
Entrepiso			X
Amarre de cubiertas			X
Cimentación			
Cimentación			X
Suelos			
Suelos			X
Entorno			
Entorno	X		

VIVIENDA N°10:

			
Ficha Técnica			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)			
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023		
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo		
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica		
	Baja	Media	Alta
Aspectos Geométricos			
Irregularidad en planta de la edificación	 X		
Cantidad de muros en las dos direcciones		 X	
Irregularidad en altura	 X		
Aspectos Constructivos			
Calidad de las juntas de pega en el mortero		 X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	 X		
Calidad de los materiales	 X		
Aspectos estructurales			
Muros confinados y reforzados	 X		
Detalle de columnas y vigas de confinamiento		 X	
Vigas de amarre o corona	 X		
Características de las aberturas		 X	
Entrepiso		 X	
Amarre de cubiertas	 X		
Cimentación			
Cimentación		 X	
Suelos			
Suelos		 X	
Entorno			
Entorno	 X		

VIVIENDA N°11:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
Ficha Técnica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)	
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.A.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica
Aspectos Geométricos	Baja Media Alta
Irregularidad en planta de la edificación	X
Cantidad de muros en las dos direcciones	X
Irregularidad en altura	X
Aspectos Constructivos	
Calidad de las juntas de pega en el mortero	X
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X
Calidad de los materiales	X
Aspectos estructurales	
Muros confinados y reforzados	X
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X
Vigas de amarre o corona	X
Características de las aberturas	X
Entrepiso	X
Amarre de cubiertas	X
Cimentación	
Cimentación	X
Suelos	
Suelos	X
Entorno	
Entorno	X

VIVIENDA N°12:




UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
Ficha Técnica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)	
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica
Aspectos Geométricos	Baja Media Alta
Irregularidad en planta de la edificación	X
Cantidad de muros en las dos direcciones	X
Irregularidad en altura	X
Aspectos Constructivos	Baja Media Alta
Calidad de las juntas de pega en el mortero	X
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X
Calidad de los materiales	X
Aspectos estructurales	Baja Media Alta
Muros confinados y reforzados	X
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	X
Vigas de amarre o corona	X
Características de las aberturas	X
Entrepiso	X
Amarre de cubiertas	X
Cimentación	Baja Media Alta
Cimentación	X
Suelos	Baja Media Alta
Suelos	X
Entorno	Baja Media Alta
Entorno	X

VIVIENDA N°13:




UNIVERSIDAD SAN PEDRO					
Ficha Técnica					
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (A.I.S)					
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Parámetros	Clasificación de la Vulnerabilidad Sísmica				
	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extremadamente Alta
Aspectos Geométricos					
Irregularidad en planta de la edificación		X			
Cantidad de muros en las dos direcciones				X	
Irregularidad en altura				X	
Aspectos Constructivos					
Calidad de las juntas de pega en el mortero				X	
Tipo y disposición de las unidades de mampostería				X	
Calidad de los materiales					X
Aspectos estructurales					
Muros confinados y reforzados		X			
Detalle de columnas y vigas de confinamiento					X
Vigas de amarre o corona		X			
Características de las aberturas				X	
Entrepiso				X	
Amarre de cubiertas					X
Cimentación					
Cimentación		X			
Suelos					
Suelos					X
Entorno					
Entorno		X			

ANEXO N°07: FICHA DE REPORTE – METODO AIS




VIVIENDA N°01:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.33	20%	0.27	8.89
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	20%	0.27	8.89
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.50	30%	0.45	15.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.58	52.78
						MEDIA




VIVIENDA N°02:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20%	0.20	6.67
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.67	20%	0.33	11.11
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.17	30%	0.35	11.67
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.48	49.44
					MEDIA	

VIVIENDA N°03:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.50	30%	0.45	15.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	2.00				
Cimentación						
13	Cimentación	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.75	58.33
						MEDIA

VIVIENDA N°04:




 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		 Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
---	--	---	---

Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
		Tesis: Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
		Tesisista: Domínguez Chávez, Grover Gustavo				




Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
	Calificación	1.00	2.00	3.00
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.00	20%	0.20	6.67
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	20%	0.27	8.89
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.17	30%	0.35	11.67
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	1.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.42	47.22
						MEDIA




VIVIENDA N°05:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.67	20%	0.33	11.11
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.67	30%	0.50	16.67
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.83	61.11
					MEDIA	




VIVIENDA N°06:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.67	20%	0.33	11.11
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	20%	0.27	8.89
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.33	30%	0.40	13.33
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.60	53.33
					MEDIA	




VIVIENDA N°07:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.67	20%	0.53	17.78
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	3.00				
6	Calidad de los materiales	3.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	2.00	30%	0.60	20.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	2.00				
Cimentación						
13	Cimentación	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					2.03	67.78
					ALTA	

VIVIENDA N°08:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.67	20%	0.33	11.11
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.67	30%	0.50	16.67
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	3.00				
Cimentación						
13	Cimentación	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.73	57.78
						MEDIA

VIVIENDA N°09:




 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>
--	--	---	---

Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
		Tesis: Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
		Tesisista: Domínguez Chávez, Grover Gustavo				




Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
	Calificación	1.00	2.00	3.00
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]

Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.67	20%	0.33	11.11
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.33	20%	0.47	15.56
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	3.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	2.00	30%	0.60	20.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	3.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	2.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					2.00	66.67
						MEDIA

VIVIENDA N°10:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.33	20%	0.27	8.89
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	20%	0.27	8.89
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.50	30%	0.45	15.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.58	52.78
						MEDIA

VIVIENDA N°11:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>
--	--	---	---




Ficha de Diagnóstico	
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)	
Tesis:	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023
Tesista:	Dominguez Chávez, Grover Gustavo

Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta
	Calificación	1.00	2.00	3.00
	Rango	(0;33]	(33;67]	(67;100]




Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.33	20%	0.27	8.89
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	1.00	20%	0.20	6.67
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1.00				
6	Calidad de los materiales	1.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	2.00	1.83	30%	0.55	18.33
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
9	Vigas de amarre o corona	2.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	1.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33

Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)	1.62	53.89
	MEDIA	

VIVIENDA N°12:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.33	20%	0.27	8.89
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	1.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	2.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	1.83	30%	0.55	18.33
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	3.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	2.00				
Cimentación						
13	Cimentación	2.00	2.00	10%	0.20	6.67
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.82	60.56
					MEDIA	

VIVIENDA N°13:

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	<small>FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		 <small>Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica</small>			
Ficha de Diagnóstico						
Método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)						
Tesis:		Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023				
Tesisista:		Dominguez Chávez, Grover Gustavo				
Consideraciones	Vulnerabilidad	Baja	Media	Alta		
	Calificación	1.00	2.00	3.00		
	Rango	(0;33]	(33,67]	(67,100]		
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (a)	Ponderación por cada aspecto (b)	Vulnerabilidad ponderada (a)x(b)	Calificación de cada aspecto (%)
Aspectos geométricos						
1	Irregularidad en planta de la edificación	1.00	1.67	20%	0.33	11.11
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
3	Irregularidad en altura	2.00				
Aspectos constructivos						
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.33	20%	0.47	15.56
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
6	Calidad de los materiales	3.00				
Aspectos estructurales						
7	Muros confinados y reforzados	1.00	2.00	30%	0.60	20.00
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	3.00				
9	Vigas de amarre o corona	1.00				
10	Características de las aberturas	2.00				
11	Entrepiso	2.00				
12	Amarre de cubiertas	3.00				
Cimentación						
13	Cimentación	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Suelos						
14	Suelos	3.00	3.00	10%	0.30	10.00
Entorno						
15	Entorno	1.00	1.00	10%	0.10	3.33
Calificación global de la vulnerabilidad (Σ)					1.90	63.33
					MEDIA	

ANEXO N°08: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO DE EXCAVACIONES



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Dominguez Chávez Grover Gustavo		
TESIS	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023		
FECHA	28/12/2023	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	
SP		1.50	M - 1	1.603 gr/cm3	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada con grava de color beige claro en estado seco, de compacidad media con partículas aisladas de grano fino en estado semi humedo

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Salas Jara
Especialista Profesional en Ingeniería Civil

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	Dominguez Chávez Grover Gustavo		
TESIS	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asis - Chimbote 2023		
FECHA	26/12/2023	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	
SP		1.50	M - 1	1.603 gr/cm3	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada con grava de color beige claro en estado seco, de compacidad media con partículas aisladas de grano fino en estado semi humedo

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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	Dominguez Chávez Grover Gustavo		
TESIS	Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asis - Chimbote 2023		
FECHA	28/12/2023	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	
SP		1.50	M - 1	1.603 gr/cm3	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada con grava de color beige claro en estado seco, de compactación media con partículas aisladas de grano fino en estado semi húmedo

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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

CORTE DIRECTO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 1
 FECHA : 26/12/2023

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

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	87.4 gr
Peso Unitario Húmedo	1.72 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.9 %
Peso Unitario Seco	1.61 gr/cm ³

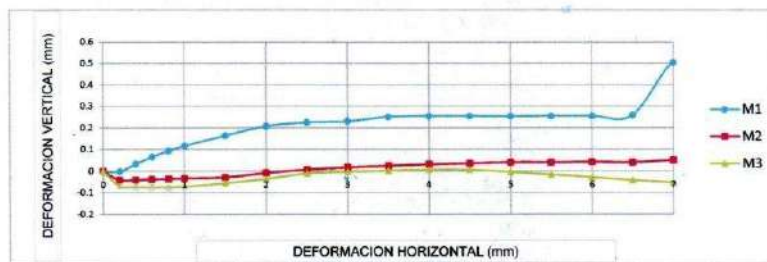
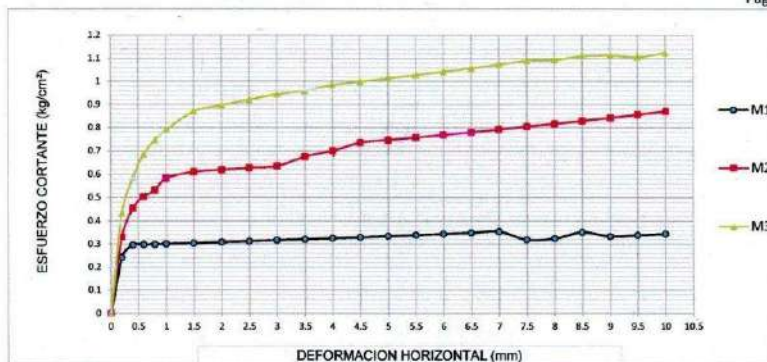
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	3.624	5.85	8.316	0.000	-0.04	-0.07	4.862	6.698	8.733	20.17	0.241	0.332	0.433
0.40	4.908	8.775	12.01	0.034	-0.04	-0.07	5.921	9.111	11.78	20.07	0.295	0.454	0.587
0.60	4.908	9.945	14.32	0.066	-0.04	-0.07	5.921	10.08	13.69	19.96	0.297	0.505	0.686
0.80	4.908	10.53	15.71	0.094	-0.04	-0.07	5.921	10.56	14.83	19.86	0.298	0.532	0.747
1.00	4.908	11.7	16.63	0.117	-0.03	-0.07	5.921	11.52	15.59	19.76	0.300	0.583	0.789
1.50	4.908	12.17	18.3	0.165	-0.03	-0.06	5.921	11.91	16.96	19.51	0.303	0.610	0.870
2.00	4.908	12.17	18.66	0.208	-0.01	-0.04	5.921	11.91	17.27	19.25	0.308	0.619	0.897
2.50	4.908	12.17	18.94	0.226	0.008	-0.01	5.921	11.91	17.5	19	0.312	0.627	0.921
3.00	4.908	12.17	19.22	0.231	0.018	0.00	5.921	11.91	17.73	18.75	0.316	0.635	0.945
3.50	4.908	12.87	19.22	0.251	0.025	0.003	5.921	12.49	17.73	18.49	0.320	0.675	0.959
4.00	4.908	13.22	19.5	0.255	0.032	0.007	5.921	12.78	17.96	18.24	0.325	0.701	0.984
4.50	4.908	13.78	19.5	0.255	0.036	0.007	5.921	13.24	17.96	17.99	0.329	0.736	0.998
5.00	4.908	13.78	19.5	0.254	0.041	0.00	5.921	13.24	17.96	17.73	0.334	0.747	1.013
5.50	4.908	13.78	19.5	0.255	0.041	-0.02	5.921	13.24	17.96	17.48	0.339	0.758	1.027
6.00	4.908	13.78	19.5	0.255	0.042	-0.03	5.921	13.24	17.96	17.23	0.344	0.769	1.042
6.50	4.908	13.78	19.5	0.259	0.041	-0.04	5.921	13.24	17.96	16.98	0.349	0.780	1.057
7.00	4.908	13.78	19.5	0.505	0.050	-0.05	5.921	13.24	17.96	16.72	0.354	0.792	1.074
7.50	4.077	13.78	19.5	0.507	0.046	-0.07	5.236	13.24	17.96	16.47	0.318	0.804	1.090
8.00	4.077	13.78	19.22	0.507	0.028	-0.09	5.236	13.24	17.73	16.22	0.323	0.816	1.093
8.50	4.53	13.78	19.22	0.503	0.039	-0.10	5.61	13.24	17.73	15.97	0.351	0.829	1.110
9.00	4.077	13.78	18.94	0.502	0.041	-0.11	5.236	13.24	17.5	15.72	0.333	0.842	1.113
9.50	4.077	13.78	18.48	0.502	0.034	-0.13	5.236	13.24	17.12	15.47	0.338	0.856	1.106
10.00	4.077	13.78	18.48	0.495	0.036	-0.14	5.236	13.24	17.12	15.22	0.344	0.870	1.125
10.50	4.077	12.87	18.3							14.97			
11.00	4.077	12.87	18.02							14.72			
11.50	4.077	12.87	17.56							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solari Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

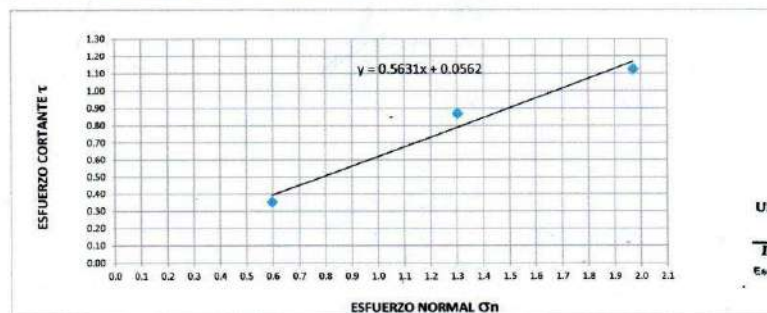
www.usanpedro.edu.pe

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



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3540	0.87	1.13

Cohesión	0.056 kg/cm ²
Angulo de fricción interna	29.34 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



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

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
 de Asís - Chimbote 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 2
 FECHA : 26/12/2023

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	88.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.73 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.0 %
Peso Unitario Seco	1.62 gr/cm ³

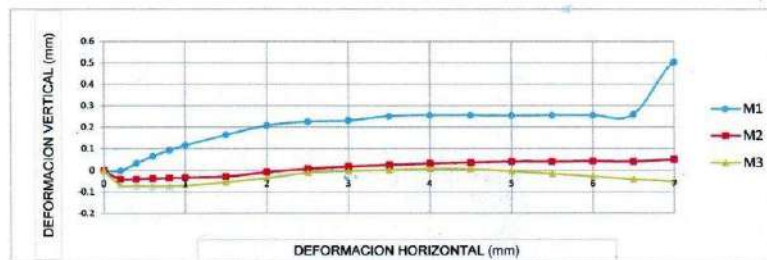
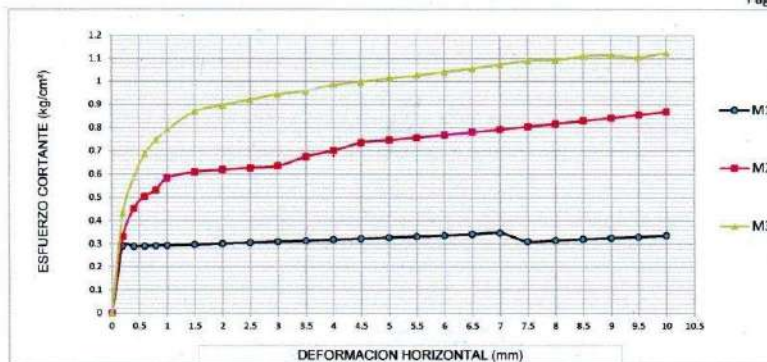
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.832	5.85	8.316	0.000	-0.04	-0.07	5.859	6.698	8.733	20.17	0.290	0.332	0.433
0.40	4.757	8.775	12.01	0.034	-0.04	-0.07	5.796	9.111	11.78	20.07	0.289	0.454	0.587
0.60	4.757	9.945	14.32	0.066	-0.04	-0.07	5.796	10.08	13.69	19.96	0.290	0.505	0.686
0.80	4.757	10.53	15.71	0.094	-0.04	-0.07	5.796	10.56	14.83	19.86	0.292	0.532	0.747
1.00	4.757	11.7	16.63	0.117	-0.03	-0.07	5.796	11.52	15.59	19.76	0.293	0.583	0.789
1.50	4.757	12.17	18.3	0.165	-0.03	-0.06	5.796	11.91	16.96	19.51	0.297	0.610	0.870
2.00	4.757	12.17	18.66	0.208	-0.01	-0.04	5.796	11.91	17.27	19.25	0.301	0.619	0.897
2.50	4.757	12.17	18.94	0.226	0.008	-0.01	5.796	11.91	17.5	19	0.305	0.627	0.921
3.00	4.757	12.17	19.22	0.231	0.018	0.00	5.796	11.91	17.73	18.75	0.309	0.635	0.945
3.50	4.757	12.87	19.22	0.251	0.025	0.003	5.796	12.49	17.73	18.49	0.313	0.675	0.959
4.00	4.757	13.22	19.5	0.255	0.032	0.007	5.796	12.78	17.96	18.24	0.318	0.701	0.984
4.50	4.757	13.78	19.5	0.255	0.036	0.007	5.796	13.24	17.96	17.99	0.322	0.736	0.998
5.00	4.757	13.78	19.5	0.254	0.041	0.00	5.796	13.24	17.96	17.73	0.327	0.747	1.013
5.50	4.757	13.78	19.5	0.255	0.041	-0.02	5.796	13.24	17.96	17.48	0.332	0.758	1.027
6.00	4.757	13.78	19.5	0.255	0.042	-0.03	5.796	13.24	17.96	17.23	0.336	0.769	1.042
6.50	4.757	13.78	19.5	0.259	0.041	-0.04	5.796	13.24	17.96	16.98	0.341	0.780	1.057
7.00	4.757	13.78	19.5	0.505	0.050	-0.05	5.796	13.24	17.96	16.72	0.347	0.792	1.074
7.50	3.926	13.78	19.5	0.507	0.046	-0.07	5.111	13.24	17.96	16.47	0.310	0.804	1.090
8.00	3.926	13.78	19.22	0.507	0.028	-0.09	5.111	13.24	17.73	16.22	0.315	0.816	1.093
8.50	3.926	13.78	19.22	0.503	0.039	-0.10	5.111	13.24	17.73	15.97	0.320	0.829	1.110
9.00	3.926	13.78	18.94	0.502	0.041	-0.11	5.111	13.24	17.5	15.72	0.325	0.842	1.113
9.50	3.926	13.78	18.48	0.502	0.034	-0.13	5.111	13.24	17.12	15.47	0.330	0.856	1.106
10.00	3.926	13.78	18.48	0.495	0.036	-0.14	5.111	13.24	17.12	15.22	0.336	0.870	1.125
10.50	3.926	12.87	18.3							14.97			
11.00	3.926	12.87	18.02							14.72			
11.50	3.926	12.87	17.56							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Chimbote
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

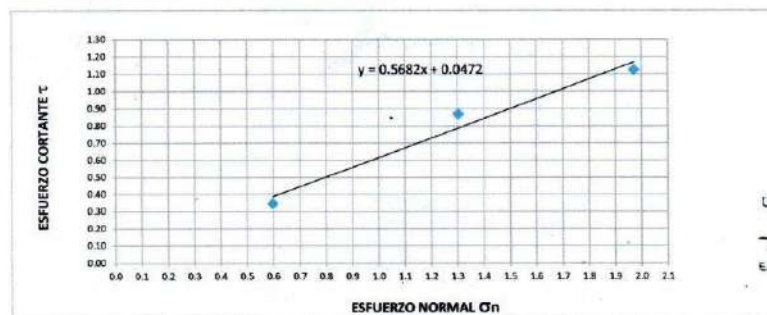


Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3470	0.87	1.13

Cohesión	0.056 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.61 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
ING. MARIO SOLÍS JULCA
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



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

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
 de Asís - Chimbote 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 3
 FECHA : 26/12/2023

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

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.78 gr/cm ³
Contenido de Humedad	8.3 %
Peso Unitario Seco	1.65 gr/cm ³

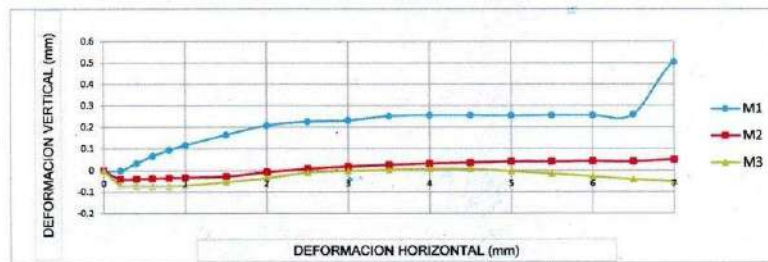
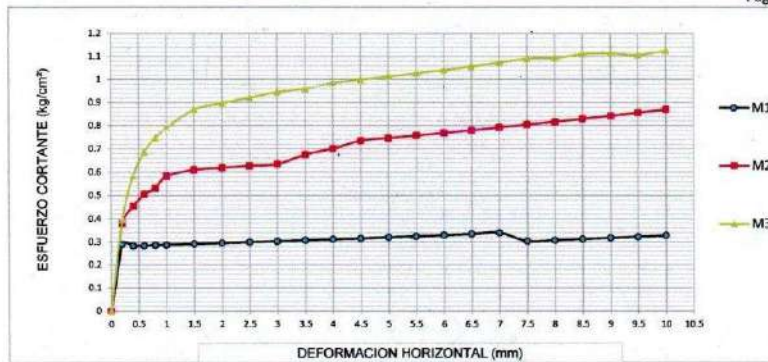
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE		
	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				cm ² kg/cm ²		
0.20	4.832	7.02	7.392	0.000	-0.04	-0.07	5.859	7.664	7.97	20.17	0.290	0.380	0.395
0.40	4.606	8.775	12.01	0.034	-0.04	-0.07	5.672	9.111	11.78	20.07	0.283	0.454	0.587
0.60	4.606	9.945	14.32	0.066	-0.04	-0.07	5.672	10.08	13.69	19.96	0.284	0.505	0.686
0.80	4.606	10.53	15.71	0.094	-0.04	-0.07	5.672	10.56	14.83	19.86	0.286	0.532	0.747
1.00	4.606	11.7	16.63	0.117	-0.03	-0.07	5.672	11.52	15.59	19.76	0.287	0.583	0.789
1.50	4.606	12.17	18.3	0.165	-0.03	-0.06	5.672	11.91	16.96	19.51	0.291	0.610	0.870
2.00	4.606	12.17	18.66	0.208	-0.01	-0.04	5.672	11.91	17.27	19.25	0.295	0.619	0.897
2.50	4.606	12.17	18.94	0.226	0.008	-0.01	5.672	11.91	17.5	19	0.299	0.627	0.921
3.00	4.606	12.17	19.22	0.231	0.018	0.00	5.672	11.91	17.73	18.75	0.302	0.635	0.945
3.50	4.606	12.87	19.22	0.251	0.025	0.003	5.672	12.49	17.73	18.49	0.307	0.675	0.959
4.00	4.606	13.22	19.5	0.255	0.032	0.007	5.672	12.78	17.96	18.24	0.311	0.701	0.984
4.50	4.606	13.78	19.5	0.255	0.036	0.007	5.672	13.24	17.96	17.99	0.315	0.736	0.998
5.00	4.606	13.78	19.5	0.254	0.041	0.00	5.672	13.24	17.96	17.73	0.320	0.747	1.013
5.50	4.606	13.78	19.5	0.255	0.041	-0.02	5.672	13.24	17.96	17.48	0.324	0.758	1.027
6.00	4.606	13.78	19.5	0.255	0.042	-0.03	5.672	13.24	17.96	17.23	0.329	0.769	1.042
6.50	4.606	13.78	19.5	0.259	0.041	-0.04	5.672	13.24	17.96	16.98	0.334	0.780	1.057
7.00	4.606	13.78	19.5	0.505	0.050	-0.05	5.672	13.24	17.96	16.72	0.339	0.792	1.074
7.50	3.775	13.78	19.5	0.507	0.046	-0.07	4.987	13.24	17.96	16.47	0.303	0.804	1.090
8.00	3.775	13.78	19.22	0.507	0.028	-0.09	4.987	13.24	17.73	16.22	0.307	0.816	1.093
8.50	3.775	13.78	19.22	0.503	0.039	-0.10	4.987	13.24	17.73	15.97	0.312	0.829	1.110
9.00	3.775	13.78	18.94	0.502	0.041	-0.11	4.987	13.24	17.5	15.72	0.317	0.842	1.113
9.50	3.775	13.78	18.48	0.502	0.034	-0.13	4.987	13.24	17.12	15.47	0.322	0.856	1.106
10.00	3.775	13.78	18.48	0.495	0.036	-0.14	4.987	13.24	17.12	15.22	0.328	0.870	1.125
10.50	3.775	12.87	18.3							14.97			
11.00	3.775	12.87	18.02							14.72			
11.50	3.775	12.87	17.56							14.48			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Chimbote
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

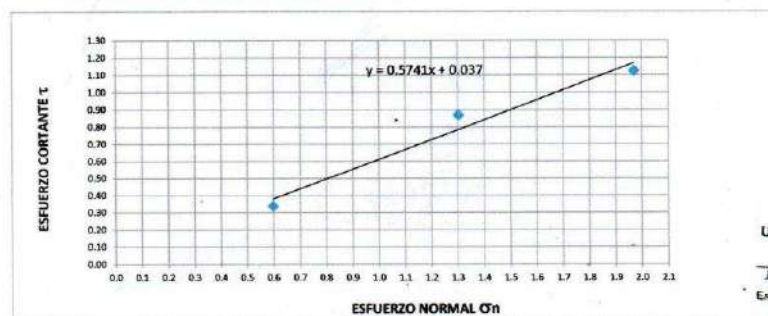


Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	16.72	15.35	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3390	0.87	1.13

Cohesión	0.056 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.86 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

ANALISIS GRANULOMETRICO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 FECHA : 26/12/2023

Peso Seco Inicial	602.3	gr.
Peso Seco Lavado	577.0	gr.
Peso perdido por lavado	25.3	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso	Retenido	Retenido	Pasante	Clasificación AASHTO
N°	(mm)	Retenido(gr.)	Parcial(%)	Acumulado(%)	(%)	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
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	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	7.0	1.2	1.2	98.8	Valor del índice de grupo (IG)
N° 30	0.600	120.0	19.9	21.1	78.9	Clasificación (S.U.C.S.)
N° 40	0.425	120.0	19.9	41.0	59.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 60	0.250	40.0	6.6	47.7	52.3	Arena mal graduada SP
N° 100	0.150	130.0	21.6	69.2	30.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 200	0.075	160.0	26.6	95.8	4.2	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.2
< 200		25.3	4.2	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.43
Total		602.3			100.0	D30 (mm) : 0.161
						D10 (mm) : 0.088
						Cu : 4.8
						Cc : 0.683

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

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 FECHA : 26/12/2023

Peso Seco Inicial	599.6	gr.
Peso Seco Lavado	580.0	gr.
Peso perdido por lavado	19.6	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
N° 2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
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	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.3 D60 (mm) : 0.43 D30 (mm) : 0.181 D10 (mm) : 0.112 Cu : 3.8 Cc : 0.880
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	10.0	1.7	98.3	
N° 30	0.600	125.0	20.8	77.5	
N° 40	0.425	110.0	18.3	59.1	
N° 60	0.250	45.0	7.5	48.4	
N° 100	0.150	220.0	36.7	14.9	
N° 200	0.075	70.0	11.7	96.7	
< 200	19.6	3.3	100.0	0.0	
Total	599.6			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solís Jara
Cesante
Especialista Profesional de Ingeniería Civil



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
 MUESTRA : CALICATA - 3
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 FECHA : 26/12/2023

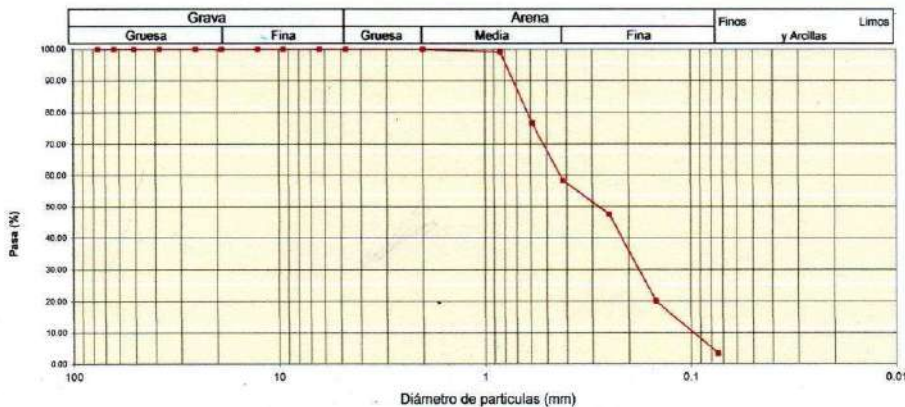
Peso Seco Inicial	601.2	gr.
Peso Seco Lavado	580.0	gr.
Peso perdido por lavado	21.2	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	Arena mal graduada GP
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	5.0	0.8	99.2	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	135.0	22.5	76.7	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.5
N° 40	0.425	110.0	18.3	41.6	D60 (mm) : 0.43
N° 60	0.250	65.0	10.8	52.4	D30 (mm) : 0.182
N° 100	0.150	165.0	27.4	79.8	D10 (mm) : 0.103
N° 200	0.075	100.0	16.6	96.5	Cu : 4.2
< 200		21.2	3.5	100.0	Cc : 0.742
Total		601.2		100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

CONTENIDO DE HUMEDAD:



**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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 28/12/2023

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	668.00	697.60	699.60
Peso de tara + MS	655.00	685.00	685.00
Peso de tara	58.00	90.00	90.00
Peso del agua	13.00	12.60	14.60
MS	597.00	595.00	595.00
Contenido de humedad (%)	2.178	2.118	2.454

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Bolívar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO N°09: 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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
 TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
 de Asís - Chimbote 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
 FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	30	28.9	21.30	217.19
	28			
	28			
	28			
COLUMNA-VIVIENDA-1	30			
	30			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
	28			
	30			
	28			
	29			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

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-VIVIENDA-1	28			
	30			
	33			
	33			
	28			
	28			
	31			
	28			
	28			
	30			
	28			
	29			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

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			
VIGA VIVIENDA 1	18			
	20			
	26			
	18			
	18			
	18			
	18			
	20			
	22			
	21			
18				
20				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	18	19.6	14.00	142.76
	20			
	18			
	19			
COLUMNA-VIVIENDA-2	18			
	19			
	22			
	20			
	21			
	18			
	17			
	18			
	20			
	22			
	22			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

3	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	30	25.8	17.20	175.38
	26			
	24			
	24			
COLUMNA- VIVIENDA-2	26			
	26			
	24			
	24			
	24			
	28			
	28			
31				
	24			
	26			
	24			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
Catedrático
Enseñante Asociado de Ingeniería Civil

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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-6	24	23.8	19.20	195.78
	22			
	24			
	26			
VIGA VIVIENDA-2	22			
	24			
	22			
	24			
	22			
	24			
	22			
	24			
	24			
	24			
	26			
	26			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	
M-7	24	20.5	12.40	126.44	
	26				
	20				
	20				
COLUMNA-VIVIENDA-3	18				
	20				
	18				
	18				
	18				
	18				
	26				
	20				
					28
					18
18					
18					

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	
M-8	18	20.0	14.20	144.79	
	18				
	20				
	20				
COLUMNA-VIVIENDA-3	20				
	18				
	18				
	20				
	20				
	20				
	21				
	23				
					22
					22
20					
20					

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-9	26	23.1	11.90	121.34
	24			
	22			
	22			
VIGA VIVIENDA-3	22			
	22			
	24			
	22			
	22			
	24			
	22			
	28			
	24			
	22			
	22			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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 : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-10	14	21.0	14.40	146.83
	20			
	18			
	18			
COLUMNA-VIVIENDA-4	20			
	18			
	22			
	24			
	22			
	20			
	24			
	22			
	26			
	24			
	22			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA : Domínguez Chávez Grover Gustavo
TESIS : Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco
de Asís - Chimbote 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA- ANASH
FECHA : 26/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-11	16	16.1	10.80	110.13
	18			
	15			
	16			
COLUMNA-VIVIENDA-4	16			
	15			
	17			
	15			
	16			
	17			
	16			
	15			
	17			
	16			
	15			
	17			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

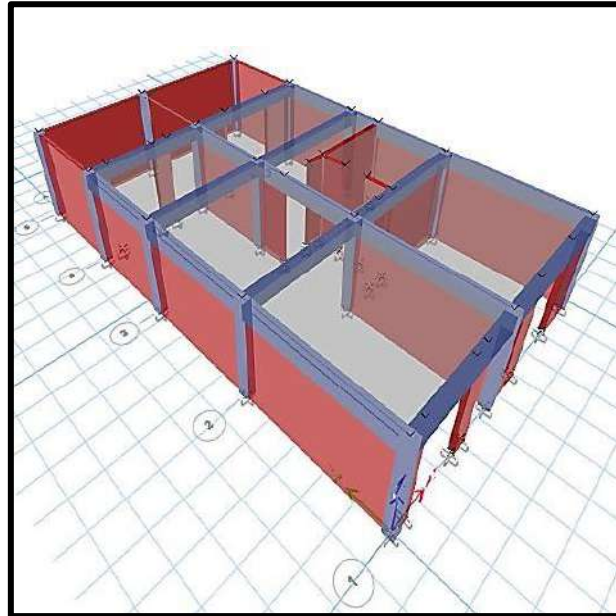
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

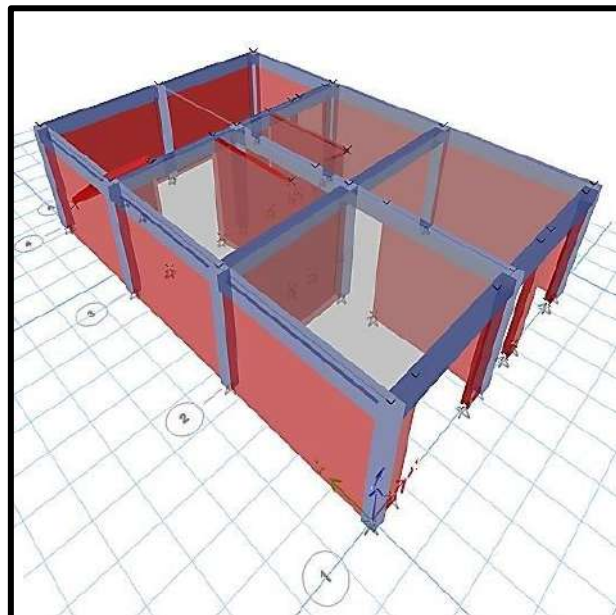
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: imsyem@usanpedro.edu.pe

ANEXO N°10: MODELAMIENTO DE LA VIVIENDAS EN ETABS

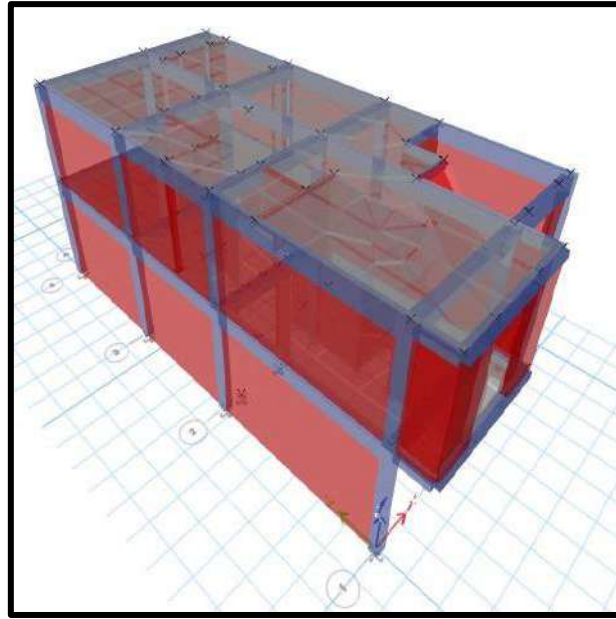
VIVIENDA N°01:



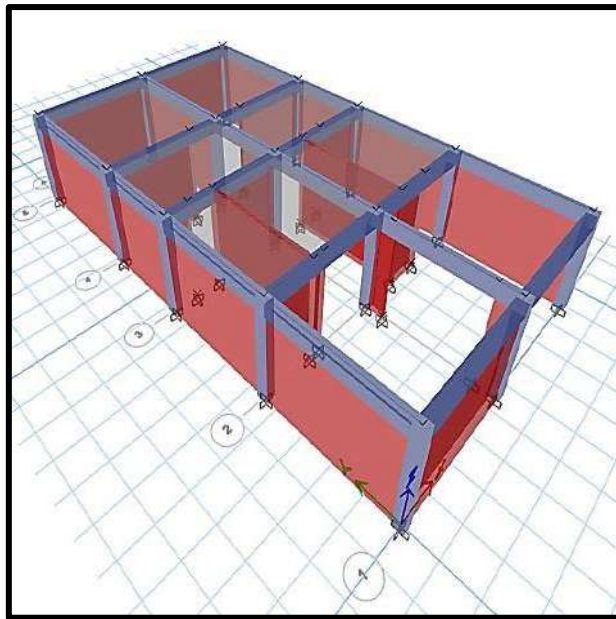
VIVIENDA N°02:



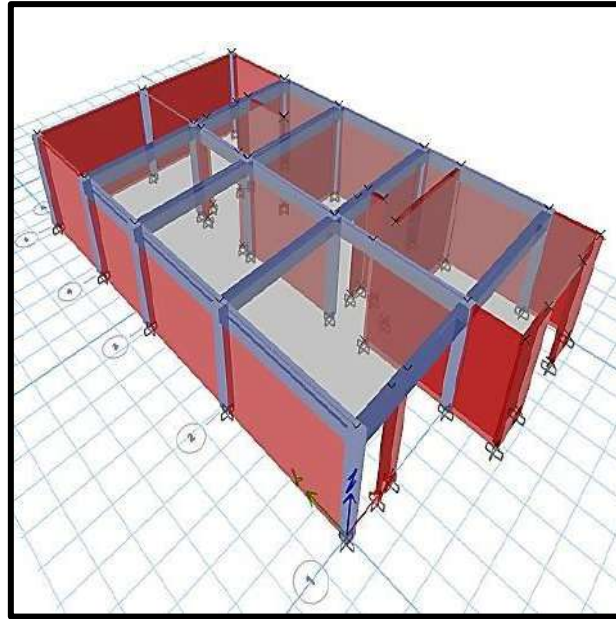
VIVIENDA N°03:



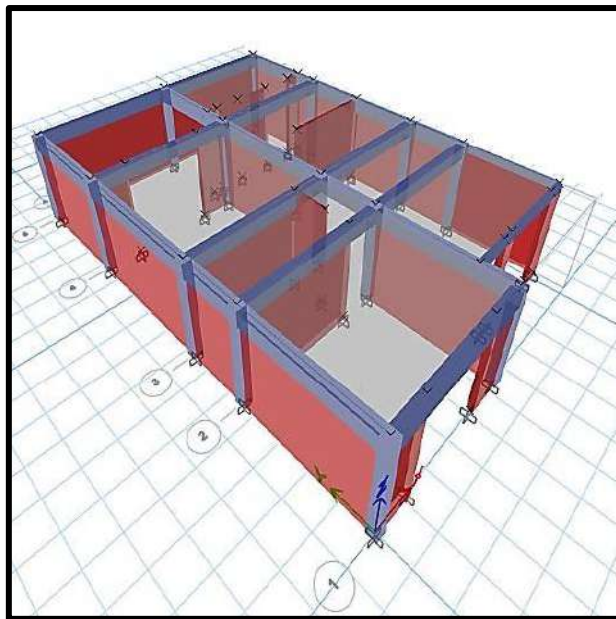
VIVIENDA N°04:



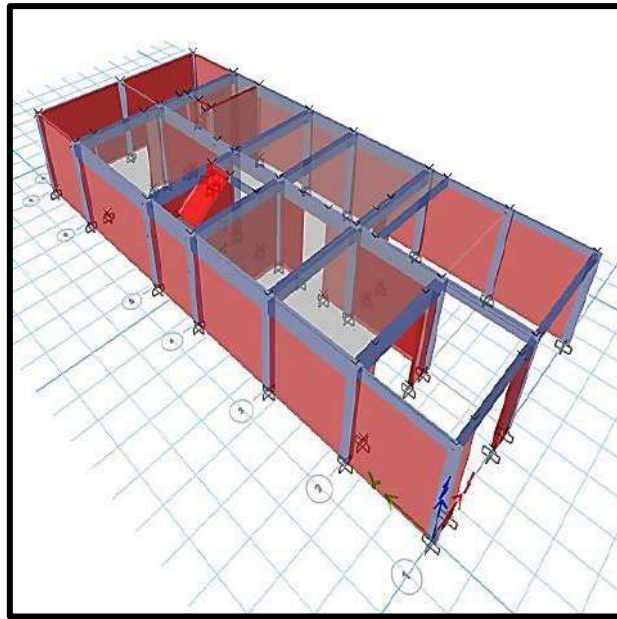
VIVIENDA N°05:



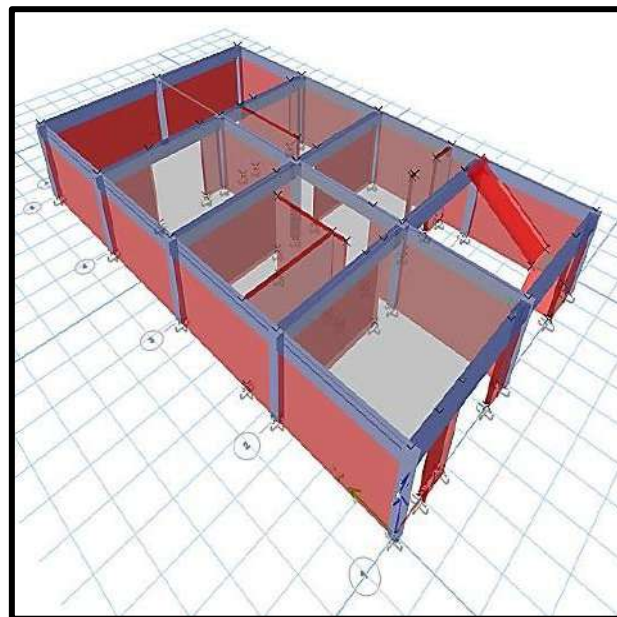
VIVIENDA N°06:



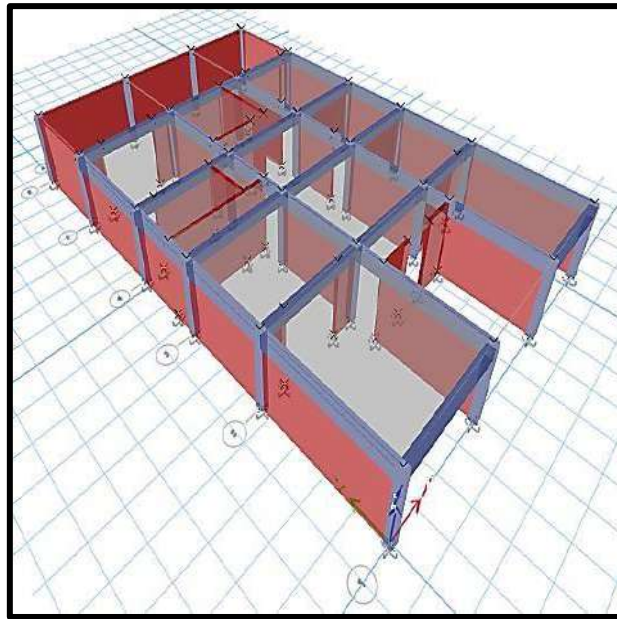
VIVIENDA N°07:



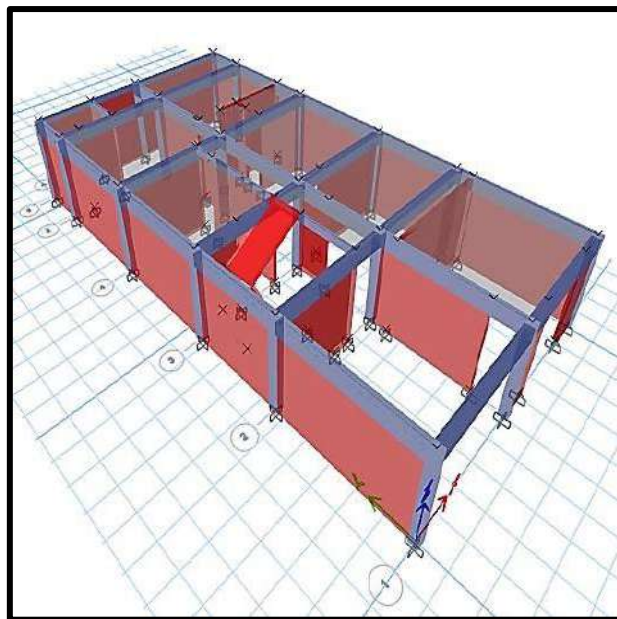
VIVIENDA N°08:



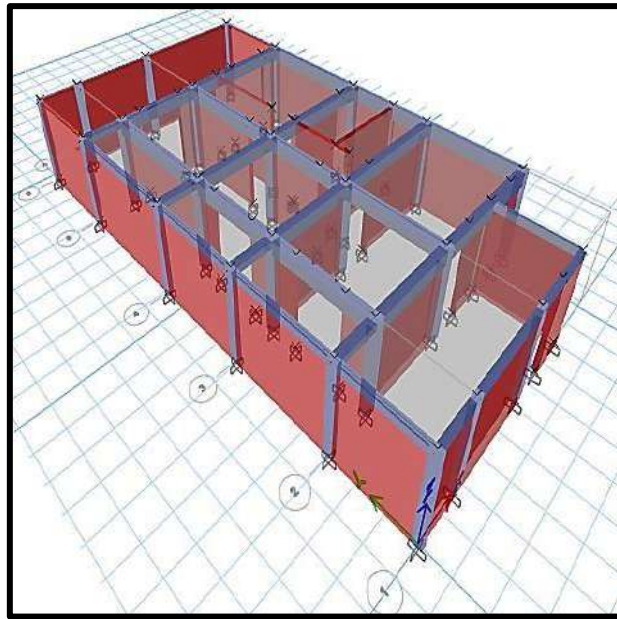
VIVIENDA N°09:



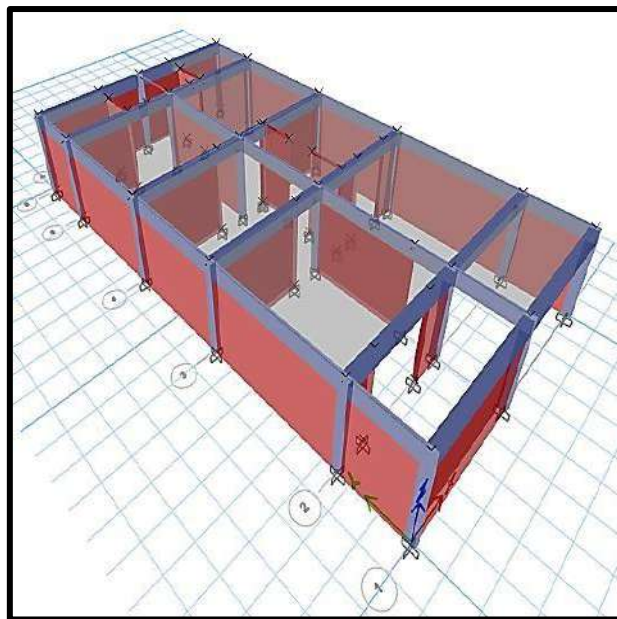
VIVIENDA N°10:



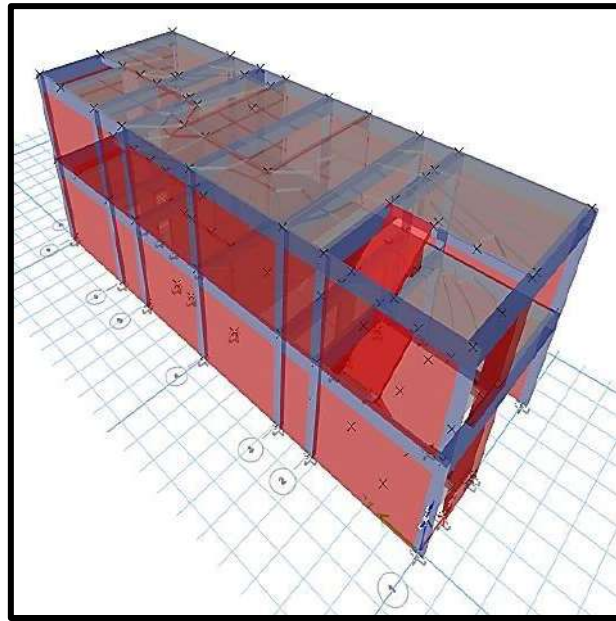
VIVIENDA N°11:



VIVIENDA N°12:



VIVIENDA N°13:



ANEXO N°11: ANALISIS SISMICO DE LAS VIVIENDAS

ANALISIS ESTATICO:

VIVIENDA N°01:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.055	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	37.20	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	90.19	2.50	2.50	225.47	1.00	37.20	37203.19
	90.19			225.47	1.00	37.20	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO							
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?				
1	0.000187	0.00042075	SI				
	Máxima	0.00042075					

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.035	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	37.20	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	90.19	2.50	2.50	225.47	1.00	37.20	37203.19
	90.19			225.47	1.00	37.20	

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

VIVIENDA N°02:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.054	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.7			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	29.57	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	71.69	2.70	2.70	193.56	1.00	29.57	29572.00
	71.69			193.56	1.00	29.57	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000176	0.000396	SI
	Máxima	0.000396	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.033	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.7			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	29.57	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	71.69	2.70	2.70	193.56	1.00	29.57	29572.00
	71.69			193.56	1.00	29.57	

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

VIVIENDA N°03:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.101	Periodo natural del edificio		
S	1.10		S3	"C"	0.4125	ZUCS/R	
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería	h1 (m)	3			
Ia	1.00			h2 (m)	2.7		
Ip	1.00		h3 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip					
FUERZA CORTANTE							
V	=	77.57	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	93.51	5.70	5.70	533.00	0.65	50.63	50629.90
1	94.55	3.00	3.00	283.66	0.35	26.94	26944.89
	188.06			816.65	1.00	77.57	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000313	0.00070425	SI
1	0.000296	0.000666	SI
	Máxima	0.00070425	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.062	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60						
C	2.50	Vivienda (C)	C/R	0.833333333	OK		
U	1.00		K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	3			
Ip	1.00		h2 (m)	2.7			
R	3.00		h3 (m)	0			
Ro x Ia x Ip							
FUERZA CORTANTE							
V = 77.57 ton							
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	93.51	5.70	5.70	533.00	0.65	50.63	50629.90
1	94.55	3.00	3.00	283.66	0.35	26.94	26944.89
	188.06			816.65	1.00	77.57	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000102	0.0002295	SI
1	1.31E-04	0.00029475	SI
	Máxima	0.00029475	

VIVIENDA N°04:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.043	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	36.77	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.14	2.50	2.50	222.85	1.00	36.77	36769.71
	89.14			222.85	1.00	36.77	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000111	0.00024975	SI
	Máxima	0.00024975	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.032	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	36.77	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	89.14	2.50	2.50	222.85	1.00	36.77	36769.71
	89.14			222.85	1.00	36.77	

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

VIVIENDA N°05:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.052	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.6			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	40.75	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	98.79	2.60	2.60	256.85	1.00	40.75	40750.07
	98.79			256.85	1.00	40.75	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00016	0.00036	SI
	Máxima	0.00036	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.036	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.6			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	40.75	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	98.79	2.60	2.60	256.85	1.00	40.75	40750.07
	98.79			256.85	1.00	40.75	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.30E-05	0.00016425	SI
	Máxima	0.00016425	

VIVIENDA N°06:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.046	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	39.39	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	95.49	2.50	2.50	238.72	1.00	39.39	39388.07
	95.49			238.72	1.00	39.39	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000119	0.00026775	SI
	Máxima	0.00026775	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.035	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	39.39	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p*hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	95.49	2.50	2.50	238.72	1.00	39.39	39388.07
	95.49			238.72	1.00	39.39	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.30E-05	0.00016425	SI
	Máxima	0.00016425	

VIVIENDA N°07:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.063	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo	C/R	0.833333333	OK		
TL	1.60	Periodo	K	1.00			
C	2.50	Vivienda (C)	h1 (m)	3			
U	1.00		Albañilería	h2 (m)	0		
Ro	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
Ia	1.00						
Ip	1.00						
R	3.00						
FUERZA CORTANTE							
V = 54.47 ton							
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	132.04	3.00	3.00	396.12	1.00	54.47	54466.27
	132.04			396.12	1.00	54.47	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000175	0.00039375	SI
	Máxima	0.00039375	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.261	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo	C/R	0.833333333	OK		
TL	1.60	Periodo	K	1.00			
C	2.50	Vivienda (C)	h1 (m)	3			
U	1.00		Albañilería	h2 (m)	0		
Ro	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
Ia	1.00						
Ip	1.00						
R	3.00						
FUERZA CORTANTE							
V = 54.47 ton							
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	132.04	3.00	3.00	396.12	1.00	54.47	54466.27
	132.04			396.12	1.00	54.47	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.20E-05	0.000162	SI
	Máxima	0.000162	

VIVIENDA N°08:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.048	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.6			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	56.03	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	135.83	2.60	2.60	353.15	1.00	56.03	56027.88
	135.83			353.15	1.00	56.03	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000155	0.00034875	SI
	Máxima	0.00034875	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.033	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.6			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	56.03	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	135.83	2.60	2.60	353.15	1.00	56.03	56027.88
	135.83			353.15	1.00	56.03	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.70E-05	0.00012825	SI
	Máxima	0.00012825	

VIVIENDA N°09:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.16	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	70.82	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	171.68	2.50	2.50	429.21	1.00	70.82	70819.83
	171.68			429.21	1.00	70.82	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000154	0.0003465	SI
	Máxima	0.0003465	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.053	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	70.82	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	171.68	2.50	2.50	429.21	1.00	70.82	70819.83
	171.68			429.21	1.00	70.82	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.20E-05	0.000162	SI
	Máxima	0.000162	

VIVIENDA N°10:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.044	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.7			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	53.86	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	130.57	2.70	2.70	352.53	1.00	53.86	53858.49
	130.57			352.53	1.00	53.86	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000107	0.00024075	SI
	Máxima	0.00024075	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.033	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.7			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	53.86	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	130.57	2.70	2.70	352.53	1.00	53.86	53858.49
	130.57			352.53	1.00	53.86	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.30E-05	0.00016425	SI
	Máxima	0.00016425	

VIVIENDA N°11:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.05	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	48.44	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	117.44	2.50	2.50	293.59	1.00	48.44	48442.39
	117.44			293.59	1.00	48.44	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00018	0.000405	SI
	Máxima	0.000405	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.144	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	48.44	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	117.44	2.50	2.50	293.59	1.00	48.44	48442.39
	117.44			293.59	1.00	48.44	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	7.00E-05	0.0001575	SI
	Máxima	0.0001575	

VIVIENDA N°12:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.044	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	48.03	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	116.44	2.50	2.50	291.10	1.00	48.03	48030.80
	116.44			291.10	1.00	48.03	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000102	0.0002295	SI
	Máxima	0.0002295	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.035	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	2.5			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	48.03	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	116.44	2.50	2.50	291.10	1.00	48.03	48030.80
	116.44			291.10	1.00	48.03	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.70E-05	0.00015075	SI
	Máxima	0.00015075	

VIVIENDA N°13:

EJE X:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.094	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	3			
Ip	1.00		h2 (m)	2.8			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	85.04	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	102.01	5.80	5.80	591.66	0.65	55.65	55651.83
1	104.15	3.00	3.00	312.44	0.35	29.39	29387.64
	206.16			904.10	1.00	85.04	

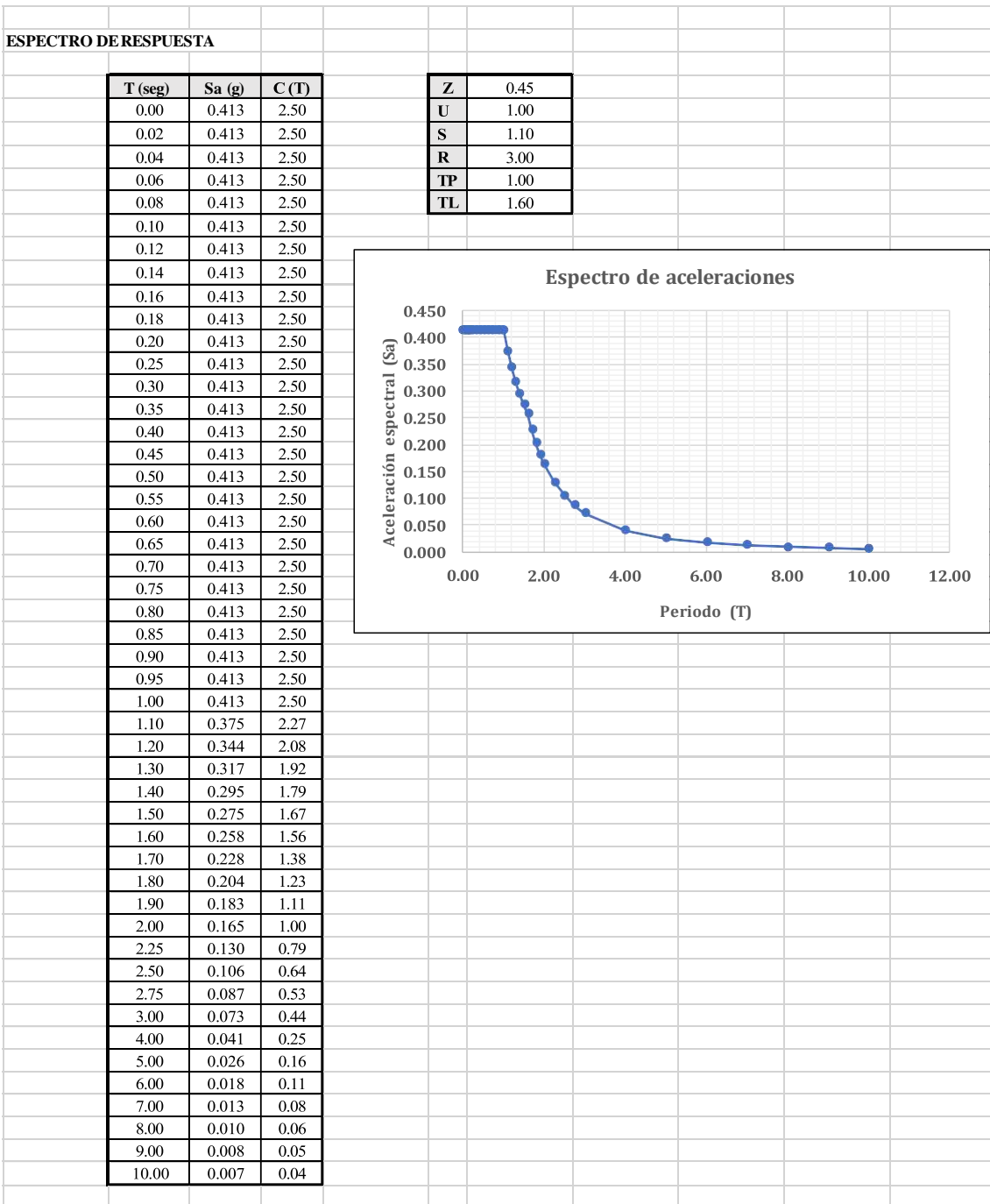
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000272	0.000612	SI
1	0.000253	0.00056925	SI
	Máxima	0.000612	

EJE Y:

PARÁMETROS							
Z	0.45	Z4	"T"	0.06	Periodo natural del edificio		
S	1.10	S3	"C"	0.4125	ZUCS/R		
TP	1.00	Periodo					
TL	1.60	Periodo					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK		
U	1.00	Vivienda (C)	K	1.00			
Ro	3.00	Albañilería					
Ia	1.00		h1 (m)	3			
Ip	1.00		h2 (m)	2.8			
R	3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE							
V	=	85.04	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	102.01	5.80	5.80	591.66	0.65	55.65	55651.83
1	104.15	3.00	3.00	312.44	0.35	29.39	29387.64
	206.16			904.10	1.00	85.04	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000111	0.00024975	SI
1	1.33E-04	0.00029925	SI
	Máxima	0.00029925	

ANALISIS DINAMICO:



VIVIENDA N°01:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000133	0.00029925	SI
	Máxima	0.00029925	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000959	0.00215775	SI
	Máxima	0.00215775	

VIVIENDA N°02:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00012	0.00027	SI
	Máxima	0.00027	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000405	0.00091125	SI
	Máxima	0.00091125	

VIVIENDA N°03:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000284	0.000639	SI
1	0.000325	0.00073125	SI
	Máxima	0.00073125	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	6.90E-05	0.00015525	SI
1	0.000104	0.000234	SI
	Máxima	0.000234	

VIVIENDA N°04:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.20E-05	0.000207	SI
	Máxima	0.000207	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.10E-05	0.00009225	SI
	Máxima	0.00009225	

VIVIENDA N°05:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.09E-04	0.00024525	SI
	Máxima	0.00024525	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.12E-03	0.0025155	SI
	Máxima	0.0025155	

VIVIENDA N°06:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.13E-04	0.00025425	SI
	Máxima	0.00025425	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.50E-05	0.00012375	SI
	Máxima	0.00012375	

VIVIENDA N°07:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.40E-04	0.001215	SI
	Máxima	0.001215	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	2.35E-03	0.00528975	NO
	Máxima	0.00528975	

VIVIENDA N°08:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.06E-04	0.0002385	SI
	Máxima	0.0002385	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	8.52E-04	0.001917	SI
	Máxima	0.001917	

VIVIENDA N°09:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.41E-04	0.00031725	SI
	Máxima	0.00031725	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.18E-03	0.002646	SI
	Máxima	0.002646	

VIVIENDA N°10:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.30E-05	0.00020925	SI
	Máxima	0.00020925	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	4.50E-05	0.00010125	SI
	Máxima	0.00010125	

VIVIENDA N°11:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.27E-04	0.00028575	SI
	Máxima	0.00028575	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.54E-04	0.0021465	SI
	Máxima	0.0021465	

VIVIENDA N°12:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.03E-04	0.00023175	SI
	Máxima	0.00023175	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.19E-04	0.00026775	SI
	Máxima	0.00026775	

VIVIENDA N°13:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEX)				
	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
	2	0.000263	0.00059175	SI
	1	0.00028	0.00063	SI
		Máxima	0.00063	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJEY)				
	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
	2	6.40E-05	0.000144	SI
	1	9.90E-05	0.00022275	SI
		Máxima	0.00022275	

ANEXO N°12: PANEL FOTOGRAFICO













REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Dominguez Chavez Groux Gustavo		71016204	grouxgustavo@usp.edu.ec
Apellidos y Nombres		ID	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Egresado Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segundo Grado	<input type="checkbox"/> Maestría
4. Título del Documento de Investigación			
Evolución de Vulnerabilidad Sísmica en las viviendas del I.A.M. San Francisco de Asís - Chimbo, 2023.			
5. Programa Académico			
Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Acceso Público* (todos los usuarios pueden acceder)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido* (solo los usuarios autorizados pueden acceder)		
*En caso de restringir el acceso no se podrá publicar en el Repositorio Institucional Digital.			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente hago 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*

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

Copyright © 2023
 Chimbo 32 05 29



[Handwritten Signature]
 Firma

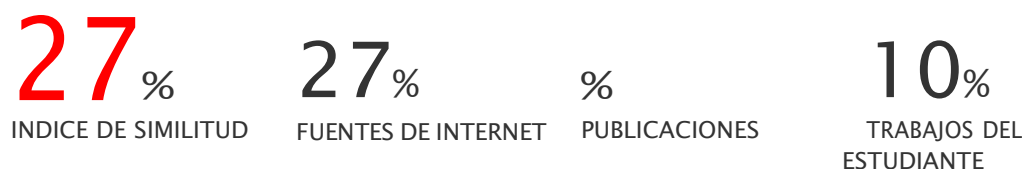
Notas

- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- * El autor garantiza que el contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.

*El contenido del archivo digital es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.

Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del AA.HH. San Francisco de Asís – Chimbote, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	16%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	< 1%
7	Submitted to Submitted on 1688402746289 Trabajo del estudiante	< 1%
8	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	< 1%

9	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	< 1 %
10	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
11	fr.slideshare.net Fuente de Internet	< 1 %
12	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	< 1 %
13	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	< 1 %
14	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
15	purl.org Fuente de Internet	< 1 %
16	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
17	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
18	Submitted to Universidad Nacional de Piura Trabajo del estudiante	< 1 %
19	astroblogspain.wordpress.com Fuente de Internet	< 1 %

20	es.slideshare.net Fuente de Internet	< 1 %
21	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
22	genesis.uag.mx Fuente de Internet	< 1 %
23	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
24	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
25	www.colef.mx Fuente de Internet	< 1 %
26	www.coursehero.com Fuente de Internet	< 1 %
27	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
28	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
29	wiki.seg.org Fuente de Internet	< 1 %

