

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



**“Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la
Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023”**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Civil

Autor:

Salas Lázaro, Marjorie Lili

Asesor:

Castañeda Gamboa, Rogelio Fermín

Código ORCID:

0000 – 0002 – 6961 – 7418

Chimbote - Perú

2023

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE TABLAS.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVE.....	v
KEYWORDS.....	v
LINEA DE INVESTIGACION.....	v
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	vi
TITULO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCION.....	1
METODOLOGIA.....	24
RESULTADOS.....	28
ANALISIS Y DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	46
ANEXOS Y APENDICES.....	51

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Conceptuación y operacionalización de variables	22
Tabla N°02: Cuadro resumen por manzanas – Urbanización El Carmen – Chimbote ..	25
Tabla N°03: Contenido de humedad	28
Tabla N°04: Límites de consistencia	28
Tabla N°05: Clasificación del suelo	28
Tabla N°06: Distribución del material del suelo	29
Tabla N°07: Corte directo	29
Tabla N°08: Ensayo no destructivo de esclerometría.....	29
Tabla N°09: Vulnerabilidad de los aspectos geométricos	30
Tabla N°10: Vulnerabilidad de los aspectos constructivos	30
Tabla N°11: Vulnerabilidad de los aspectos estructurales	31
Tabla N°12: Vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno	32
Tabla N°12: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos geométricos.....	33
Tabla N°13: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos constructivos.....	34
Tabla N°14: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales.....	34
Tabla N°15: Calificación de la vulnerabilidad para la cimentación, suelos y entorno...	35
Tabla N°16: Determinación del nivel de vulnerabilidad de las viviendas	35
Tabla N°17: Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas	35
Tabla N°18: Verificación de derivas para el análisis estático	36
Tabla N°19: Análisis estático	37
Tabla N°20: Verificación de derivas para el análisis dinámico	37
Tabla N°21: Análisis dinámico	38

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Ilustración del sismo y componentes	6
Figura N°02: Ilustración del origen de los sismos en el Perú	7
Figura N°03: Ilustración de las placas tectónicas y su conformación en la litosfera....	8
Figura N°04: Ilustración de los tipos de fallas geológicas.....	9
Figura N°05: Ilustración de las ondas internas (Ondas Primarias y Secundarias).....	10
Figura N°06: Ilustración de las ondas secundarias (Ondas Love y Rayleigh).....	10
Figura N°07: Magnitud sísmica denotada por la Escala de Richter	11
Figura N°08: Intensidad sísmica denotada por la Escala Sísmica Modificada de Mercalli	12
Figura N°9: Esquema general del método de la AIS	14
Figura N°10: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos geométricos.....	15
Figura N°11: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos geométricos	15
Figura N°12: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos constructivos.....	16
Figura N°13: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos constructivos.....	16
Figura N°14: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (a).....	17
Figura N°15: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (a)	17
Figura N°16: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (b)	18
Figura N°17: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (b)	18
Figura N°18: Esquema de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno	19
Figura N°19: Ilustración de la vulnerabilidad – Cimentación	19
Figura N°20: Ilustración de la vulnerabilidad – Suelos	19
Figura N°21: Ilustración de la vulnerabilidad – Entorno.....	20
Figura N°22: Vulnerabilidad de los aspectos geométricos	30
Figura N°23: Vulnerabilidad de los aspectos constructivos	31
Figura N°24: Vulnerabilidad de los aspectos estructurales	32
Figura N°25: Vulnerabilidad de la cimentación, suelos, entorno	33

Figura N°26: Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas	36
Figura N°27: Deriva de entrepiso – Análisis estático.....	37
Figura N°28: Deriva de entrepiso – Análisis dinámico	38

PALABRAS CLAVE

Tema	Vulnerabilidad Sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic	Seismic Vulnerability
Specialty	Structures

LINEA DE INVESTIGACION

Línea de Investigación	Estructuras
OCDE	Área Ingeniería Civil
	Sub área Ingeniería Civil
	Disciplina Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen, Chimbote - 2023**" del (a) estudiante: **SALAS LAZARO MARJORIE LILI**, identificado(a) con Código N° **1418100618**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, 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, 27 de diciembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

TITULO

“Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen,
Chimbote – 2023”

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023” tuvo como finalidad determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023.

Asimismo, la metodología fue de tipo descriptiva, de diseño no experimental y enfoque cuantitativo, en la que se dio utilidad al método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica) para analizar la vulnerabilidad de las viviendas, como también, se aplicó el software de análisis de edificaciones “Etabs” para estimar el comportamiento sísmico de las viviendas.

Los resultados obtenidos se basan en el nivel de vulnerabilidad sísmica, expresados por medio de análisis estadístico (tablas y gráficos), los cuales corresponden a un 90.91% de vulnerabilidad media y un 9.09% de vulnerabilidad alta, denominando el nivel medio como el más significativo.

ABSTRACT

The present research work entitled “Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023” had the purpose of determining the level of seismic vulnerability of the houses built in the El Carmen Urbanization, Chimbote – 2023.

Likewise, the methodology was descriptive, with a non-experimental design and quantitative approach, in which the AIS (Colombian Association of Seismic Engineering) method was used to analyze the vulnerability of houses, as well as the software “Etabs” building analysis tool was applied to estimate the seismic behavior of homes.

The results obtained are based on the level of seismic vulnerability, expressed through statistical analysis (tables and graphs), which correspond to 90.91% of medium vulnerability and 9.09% of high vulnerability, calling the medium level the most significant.

INTRODUCCION

Esta investigación cuenta con los siguientes trabajos como antecedentes:

Desde el punto de vista internacional:

Nisperuza, D. (2019), en su tesis “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”, su propósito fundamental fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio Bijao – Bagre Antioquía, cuya metodología empleada fue la de Benedetti & Petrini tomando en cuenta el marco normativo, concluyendo que para las edificaciones analizadas hay una vulnerabilidad global alta del 72.6% (Benedetti & Petrini) y 73.8% (NRS 2010).

Tacuri, V. (2019), en su tesis “Vulnerabilidad sísmica de edificaciones de mediana altura en suelos blandos de la Ciudad de Guayaquil”, su propósito fundamental fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de elevación mediana en suelos flexibles en varios lugares correspondientes a la Ciudad de Guayaquil, cuya metodología empleada fue la de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), concluyendo que el 90% de las edificaciones analizadas poseen vulnerabilidad elevada, el 8% media – alta y el 2% media – baja.

Criado, D., Pacheco, W. & Afanador, N. (2020), en su artículo “Vulnerabilidad sísmica de centros poblados: estudio de caso”, su propósito fundamental fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio Cristo Rey – Ocaña, Santander, cuya metodología aplicada fue la de Federal Emergency Management Agency (FEMA) P – 154, concluyendo que de las edificaciones analizadas el 2.69% poseen vulnerabilidad baja, el 2.69% vulnerabilidad media y el 94.62% vulnerabilidad alta.

Echeverría, J. & Monroy, M. (2021), en su tesis “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama”, su propósito fundamental fue determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas del Barrio Surinama – Tunja, cuya metodología empleada fue la de Benedetti & Petrini, concluyendo que el 100% de las viviendas analizadas poseen vulnerabilidad baja.

Chalco, M. (2022), en su tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica en el barrio la Floresta del Distrito Metropolitano De Quito”, su propósito fundamental fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio La Floresta – Quito, cuya metodología empleada fue la de Federal Emergency Management Agency (FEMA) P – 154 tomando en cuenta el marco normativo, concluyendo que en el lugar de estudio se presenta un 100% de edificaciones de alta vulnerabilidad.

Naula, S. (2023), en su tesis “Evaluación de vulnerabilidad sísmica de las viviendas, en el barrio “Manzana Pamba” parroquia Licán, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”, su propósito fundamental fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones del Barrio Manzana Pamba – Chimborazo, cuya metodología empleada fue a través de observación rápida (NEC-15, FEMA P-154) y uso de software para edificaciones, concluyendo que el 100% de las edificaciones poseen alta vulnerabilidad.

Desde el punto de vista nacional:

González, J. (2018), en su tesis “Diagnóstico de vulnerabilidad estructural de viviendas en la avenida Salomón Vilchez Murga distrito San Andrés, Cutervo, Cajamarca, 2018”, su propósito fundamental fue diagnosticar la vulnerabilidad estructural en las viviendas de la Avenida Salomón Vilchez Murga – San Andrés, cuya metodología empleada fue la de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) y la de Benedetti & Petrini, concluyendo que de las edificaciones analizadas, para el método AIS, el 47% posee vulnerabilidad baja y el 53% vulnerabilidad media, mientras que para el método de Benedetti & Petrini, el 6.7% posee vulnerabilidad baja, el 33.3% vulnerabilidad media y el 60% vulnerabilidad alta.

Arévalo, A. (2020), en su tesis “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”, su propósito fundamental fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Asentamiento Humano San José – Martín de Porres, cuya metodología empleada fue cualitativa (encuestas/formatos) y cuantitativa (uso de software para edificaciones), concluyendo que el 100% de las edificaciones analizadas son altamente vulnerables.

López, J. & Rodríguez, S. (2021), en su tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en San Juan de la Virgen – Piura 2021”, su propósito fundamental fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas situadas en San Juan de la Virgen – Piura, cuya metodología empleada fue a partir del Procedimiento de Inspección Visual Rápida (PIVR), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 37.5% posee vulnerabilidad baja, el 48.4% vulnerabilidad media y el 14.1% vulnerabilidad alta.

Briceño, L. & Vásquez, E. (2022), en su tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones unifamiliares de la urbanización Monserrate-Trujillo mediante el método AIS”, su propósito fundamental fue evaluar las condiciones en viviendas de la Urbanización Monserrate – Trujillo para determinar su grado de vulnerabilidad sísmica, cuya metodología empleada fue la de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que para todas las edificaciones analizadas hay un nivel de vulnerabilidad media.

Flores, V. & Molocho, H. (2022), en su tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada del barrio Niño Dios, distrito de Cutervo, Cajamarca”, su propósito fundamental y metodología fue emplear los métodos de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) y del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) para determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Barrio Niño Dios – Cutervo, concluyendo que de las edificaciones analizadas, para el método AIS, el 15% poseen vulnerabilidad baja, el 25% vulnerabilidad media y el 60% vulnerabilidad alta, mientras que para el método INDECI, el 15% poseen vulnerabilidad alta y el 85% vulnerabilidad severa.

Mestanza, F. & Nole, C. (2022), en su tesis “Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana- Piura, 2022”, su propósito fundamental fue determinar el grado y nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Asentamiento Humano Sánchez Cerro – Sullana, cuya metodología empleada fue la de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que de 25 edificaciones analizadas 12 poseen vulnerabilidad media y 13 son altamente vulnerables.

Rojas, J. & Romero, C. (2022), en su tesis “Vulnerabilidad sísmica mediante los métodos FEMA 154 y AIS en viviendas del Barrio 1 sector Alto Trujillo, El Porvenir,

2022”, su propósito fundamental y metodología empleada fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica por medio del método de la Federal Emergency Management Agency (FEMA) P – 154 y de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que de las edificaciones analizadas, para el método FEMA, el 1.52% posee vulnerabilidad baja, el 22.73% vulnerabilidad media y el 75.76% vulnerabilidad alta, mientras que para el método AIS, el 36% posee vulnerabilidad media y el 64% vulnerabilidad alta.

Desde el punto de vista local:

Castro, E. (2020), en su tesis “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. San Juan – Chimbote, 2020, su propósito fundamental fue realizar el análisis de la vulnerabilidad en las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven San Juan – Chimbote, cuya metodología empleada fue la de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 20% tienen vulnerabilidad baja, el 76.67% tiene vulnerabilidad media y el 3.33% tiene vulnerabilidad alta.

Fernández, J. & Paredes, B. (2021), en su tesis “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el Pueblo Joven el Progreso de Chimbote 2021” su propósito fundamental fue conocer la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven El Progreso – Chimbote, cuya metodología empleada fue la de Benedetti & Petrini, concluyendo que de las edificaciones analizadas el 48% posee vulnerabilidad media y el 52% vulnerabilidad alta.

Saucedo, R. (2021), en su tesis “Vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti y Petrini en las viviendas del A.H. Miraflores Bajo, Chimbote – 2021”, su propósito fundamental fue determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Asentamiento Humano Miraflores Bajo – Chimbote, en la cual la metodología empleada fue la de Benedetti & Petrini, concluyendo que de las edificaciones analizadas el 6.67% tienen vulnerabilidad baja, 40% tienen vulnerabilidad media y el 53.33% tienen vulnerabilidad alta.

Ávalos, A. & Caballero, I. (2022), en su tesis “Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería autoconstruidas del Pueblo Joven Ramón Castilla, distrito de Chimbote,

Ancash – 2022” su propósito fundamental fue determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería en el Pueblo Joven Ramón Castilla – Chimbote, cuya metodología empleada fue la del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 75% poseen vulnerabilidad muy alta y el 25% vulnerabilidad alta.

Cano, M. (2022), en su tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA.HH. 15 de abril – Chimbote- Ancash”, su propósito fundamental fue determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Asentamiento Humano 15 de Abril – Chimbote, cuya metodología empleada fue cualitativa (encuestas/formatos) y cuantitativa (uso de software para edificaciones), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 46% poseen vulnerabilidad baja, el 31% vulnerabilidad media y el 23% vulnerabilidad alta.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), en su tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo. propuesta de mejora, Chimbote – 2022”, su propósito fundamental fue determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Dos de Mayo – Chimbote y realizar una propuesta de mejora, en la cual la metodología empleada fue de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 67% son altamente vulnerables y el 33% tienen vulnerabilidad media.

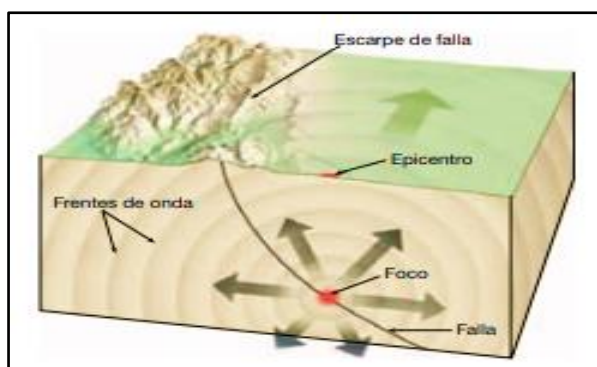
Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), en su tesis “Aplicación de la Metodología AIS y comportamiento sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, Chimbote 2022”, su propósito fundamental fue analizar la vulnerabilidad sísmica y el comportamiento sísmico en las viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Bolívar Alto – Chimbote, en la cual la metodología empleada fue la de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), concluyendo que de las edificaciones analizadas el 8.8% tienen vulnerabilidad baja, el 84.2% vulnerabilidad media y el 7% vulnerabilidad alta.

Igualmente, se apoya en la siguiente fundamentación científica:

SISMOS:

Es un movimiento oscilatorio producido de forma repentina debido a las roturas súbitas de las masas rocosas en alguna parte de la superficie terrestre. El movimiento es de traslación y rotación en cualquiera de las direcciones, sin embargo, suele expresarse en dos direcciones horizontales (perpendiculares entre ellas) y una vertical. Es denominado temblor siempre y cuando no provoque daño alguno, y es denominado terremoto al haber sacudidas violentas y/o destructivas que provoquen daños. (Santana, 2013, p.I-3).

Figura N°01: Ilustración del sismo y componentes

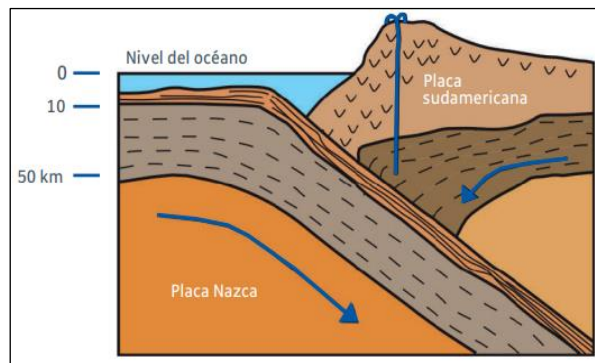


Fuente: Tarbuck & Lutgens, 2001

CAUSAS DE LOS SISMOS:

Los sismos más devastadores se manifiestan cuando las grandes áreas rocosas (placas tectónicas) tratan de ingresar una bajo la otra y rozan y chocan en sus zonas de contacto. En el Perú, los sismos se originan cuando la Placa de Nazca intenta deslizarse por debajo de la Placa Sudamericana, provocando una colisión entre ellas. Este desplazamiento causa la descarga de cantidades masivas de energía manifestadas en ondas. (Aceros Arequipa, 2022, p.6).

Figura N°02: Ilustración del origen de los sismos en el Perú



Fuente: Aceros Arequipa, 2022

TIPOS DE SISMOS:

En base a lo planteado por CENAPRED (2014, p.12-13), son:

a) SISMOS NATURALES:

- **SISMOS TECTONICOS:**

Son aquellos que se originan por medio del contacto entre las placas tectónicas.

- **SISMOS VOLCANICOS:**

Son aquellos que se originan por la erupción volcánica, a causa de la rotura del material (roca) por el desplazamiento del magma.

- **SISMOS DE COLAPSO:**

Son aquellos que se originan de la caída y/o derrumbe de las cuevas, cavernas, minas, etc.

b) SISMOS ARTIFICIALES:

Son aquellos que se originan de manera antrópica (actividad humana), es decir, mediante explosiones comunes o nucleares, respectivamente.

TECTONICA DE PLACAS:

Consiste en una teoría de las Ciencias de la Tierra que describe los factores en los cuales ocurren movimientos telúricos, es decir, la dinámica de la litosfera. De acuerdo a ello, la litosfera está estructurada en grupos de placas independientes, las cuales se desplazan a

través de la corriente de convección del manto. Se identifican unas 17 placas, donde 6 son las principales. (Herráiz, 1997, p.4).

Figura N°03: Ilustración de las placas tectónicas y su conformación en la litosfera



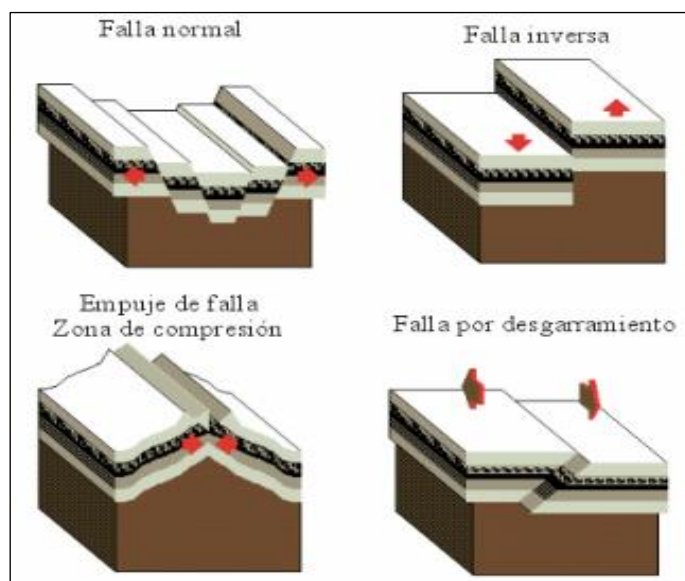
Fuente: Herráiz, 1997

FALLAS GEOLOGICAS:

Son rupturas en las cuales existe un desplazamiento relativo en ambos sentidos de estas. Las fallas pueden variar en longitud entre varios metros y cientos de kilómetros y propagarse hasta profundidades de decenas de kilómetros por debajo de la superficie. (Goytia & Villanueva, 2001, p.6).

Se presentan tres tipos de fallas de acuerdo al movimiento: normal, inversa y de desgarramiento. La normal es típica de la zona de tensión, en la que hay un desplazamiento por debajo de la parte inferior. La inversa es típica de la zona de compresión, en la que hay un desplazamiento por encima de la parte inferior. La de desgarramiento presenta desplazamientos lado a lado en la interacción de dos placas. (Goytia & Villanueva, 2001, p.7).

Figura N°04: Ilustración de los tipos de fallas geológicas



Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

ONDAS SISMICAS:

En base a lo expresado por CENEPRED (2014, p.35-36):

Son perturbaciones que se originan en un medio material y se extienden en el mismo con movimiento uniforme. Son principalmente de dos tipos:

a) ONDAS INTERNAS:

Son aquellas que se extienden esféricamente por todo el interior de la Tierra, formadas a partir del foco (hipocentro). Estas a su vez se dividen en:

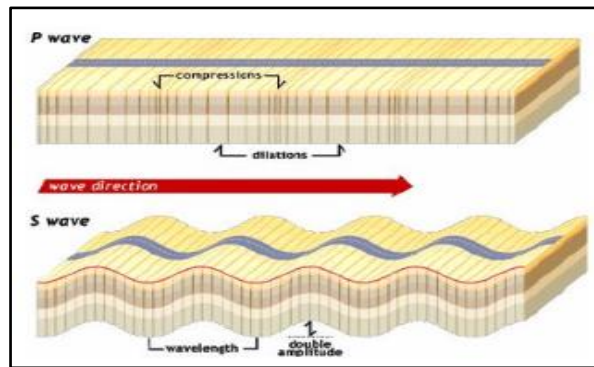
- **ONDAS PRIMARIAS (ONDAS P):**

Son aquellas que se extienden más rápido y las primeras en identificarse en los sismógrafos. Pueden extenderse en medios sólidos y/o fluidos y la vibración es paralela en relación a la dirección en la que se propagan, por lo que trabajan comprimiendo y estirando el material.

- **ONDAS SECUNDARIAS (ONDAS S):**

Son aquellas que se extienden lentamente en relación a las Ondas P y solo se extienden en medios sólidos, dado que no traspasa el núcleo externo de la Tierra y la vibración es perpendicular en relación a la dirección en la que se propagan, por lo que trabajan cortando el material.

Figura N°05: Ilustración de las ondas internas (Ondas Primarias y Secundarias)



Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

b) ONDAS SUPERFICIALES:

Son aquellas que se extienden circularmente por la superficie terrestre (formadas a partir del epicentro). Son aquellas que provocan daños en el terreno y resultan del contacto entre las ondas internas y la superficie de la Tierra.

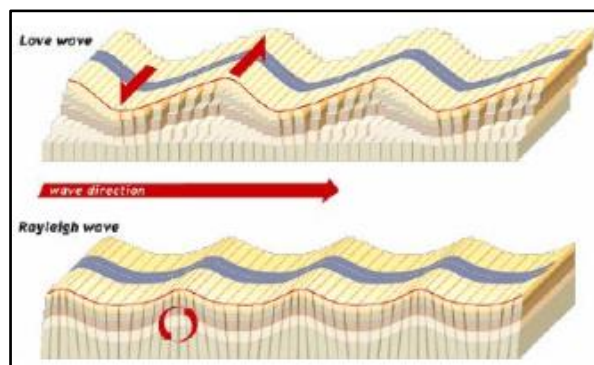
- **ONDAS LOVE (ONDAS L):**

Son aquellas que se trasladan de forma horizontal en la superficie, perpendicularmente en relación al sentido en la que se propagan.

- **ONDAS RAYLEIGH (ONDAS R):**

Son aquellas que se trasladan lentamente, pero son las que las personas sienten usualmente. Se mueven de forma similar a las olas marinas y sus componentes se desplazan de manera elíptica respecto al plano vertical.

Figura N°06: Ilustración de las ondas secundarias (Ondas Love y Rayleigh)



Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

ESCALAS DE MEDICION DE SISMOS:

En cuanto a lo establecido por Tavera (2002, p.149), son:

a) MAGNITUD:

Es aquella en la que se determina cuánta energía mecánica es liberada en un evento sísmico. Se emplea la Escala de Richter para ser medida.

Figura N°07: Magnitud sísmica denotada por la Escala de Richter

ESCALA DE RICHTER	
Grado	Efectos
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas

Fuente: Seguí, 2018

b) INTENSIDAD:

Es aquella en la que se determina el grado de daños que se aprecian en algún punto geográfico o sitio en específico, es decir, está relacionada directamente con el daño e impacto de un sismo hacia los ciudadanos y las construcciones. Se emplea la Escala de Mercalli Modificada.

Figura N°08: Intensidad sísmica denotada por la Escala Sísmica Modificada de Mercalli

Medida de Intensidad Acel. Máx. Suelo (% g)	Grado Sísmico	Efectos sobre las personas, objetos y construcciones
0.001 g	I	El sismo lo sienten unas pocas personas en circunstancias excepcionalmente favorables.
0.002 g	II	Lo sienten las personas en reposo, en los pisos superiores o favorablemente situadas.
0.005 g	III	Se siente en el interior de los edificios y especialmente en las plantas superiores; los objetos colgantes se mecen; se puede estimar la duración.
0.015 g	IV	Los carros estacionados se mecen; las ventanas, la vajilla y las puertas vibran; en el rango más alto de IV los muros y marcos de madera crujen.
0.030 g	V	Se siente en el exterior de los edificios; los objetos pequeños e inestables se desplazan o se vuelcan; los relojes de péndulo se detienen.
0.061 g	VI	Lo sienten todas las personas; muchos se asustan y corren al exterior; los enyesados caen, las chimeneas sufren averías; los árboles y arbustos se agitan.
0.132 g	VII	Es difícil estar de pie; oleaje en los estanques; el agua se enturbia con fango; averías ligeras y hasta moderadas en las estructuras normales; averías importantes en los edificios mal contruidos.
0.306 g	VIII	Averías ligeras en las construcciones antisísmicas; averías considerables en las construcciones normales; caen las chimeneas y estatuas; fallan columnas; grietas en el terreno húmedo y en las pendientes muy empinadas.
0.637 g	IX	Pánico general; averías de importancia en estructuras antisísmicas; caen las estructuras mal ejecutadas; se rompen las tuberías subterráneas; aparecen grietas en la superficie terrestre.
1.121 g	X	La mayoría de las construcciones antisísmicas son destruidas; grandes deslizamientos de tierra; los rieles se doblan ligeramente.
2.548 g	XI	Las tuberías subterráneas se destruyen completamente; los rieles se doblan mucho; aparecen fallas en la superficie de la tierra.
>3,567 g	XII	Destrucción total; se desplazan grandes masas de rocas; objetos arrojados al aire; se observan las ondas sísmicas en la superficie de la tierra.

Fuente: Goytia & Villanueva, 2001

VULNERABILIDAD SISMICA:

El término vulnerabilidad, de acuerdo con INDECI (2020): “es la sensibilidad que tienen los ciudadanos, las construcciones en general o las actividades socioeconómicas de ser afectados ante algún peligro o amenaza” (p.381).

La vulnerabilidad sísmica, según Safina (2002): “es la tendencia propia de uno o varios elementos expuestos, de sufrir algún daño, sea parcial o total, frente a la acción sísmica” (p.38).

a) VULNERABILIDAD FISICA:

De acuerdo con Peralta (2002): “es el nivel de fragilidad o propiedad de una o varias edificaciones a sufrir daños parciales o totales, en relación a sus elementos estructurales y no estructurales” (p.59).

b) VULNERABILIDAD FUNCIONAL:

De acuerdo con Peralta (2002): “es el nivel de fragilidad de una edificación para continuar ofreciendo el servicio al que fue destinado” (p.65).

PELIGRO SISMICO:

El término peligro, de acuerdo con INDECI (2010): “es la posibilidad de que se presente algún desastre natural o fenómeno antrópico, altamente perjudicial, en un lapso de tiempo y sitio determinado” (p.14).

El peligro sísmico, dicho por Esteva (2018): “es la explicación de manera cuantitativa de las posibilidades de que se presente algún movimiento telúrico de escala determinada, en un sitio y lapso de tiempo en concreto” (p.32).

RIESGO SISMICO:

El término riesgo, de acuerdo con INDECI (2010): “es el cálculo de los posibles y/o pérdidas humanas, materiales y económicas, para un lapso de tiempo y sitio determinado” (p.16).

El riesgo sísmico, dicho por Esteva (2018): “es el estudio probabilístico del impacto estimado de los daños en el sistema provocados por algún movimiento telúrico en un lugar determinado, considerando las posibilidades de que se presente” (p.16)

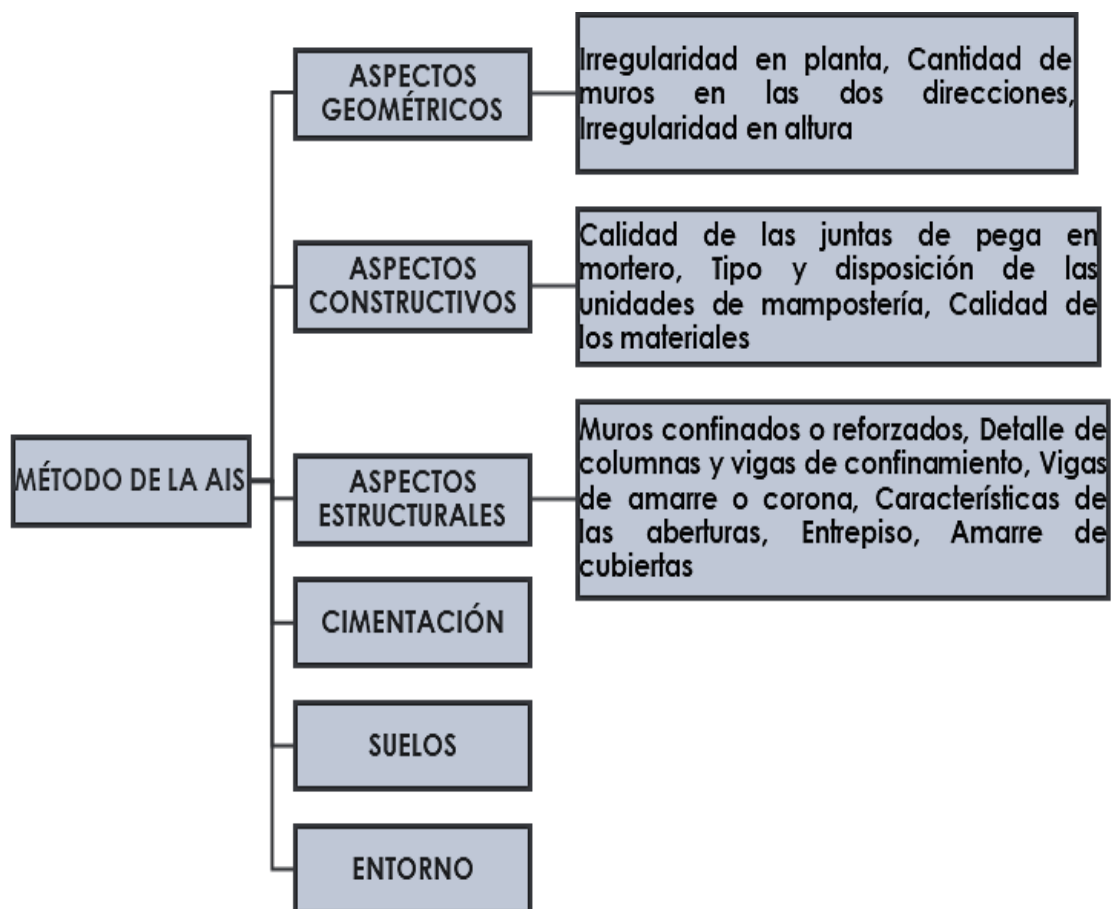
METODO DE LA AIS (ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA)

De acuerdo a la AIS (2001), en su documento “Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería”, específicamente en el Capítulo II:

La vulnerabilidad sísmica está asociada directamente con la geometría de la estructura, aspectos constructivos y aspectos estructurales. Asimismo, depende de varios factores y características que deben ser evaluadas minuciosamente, tales como:

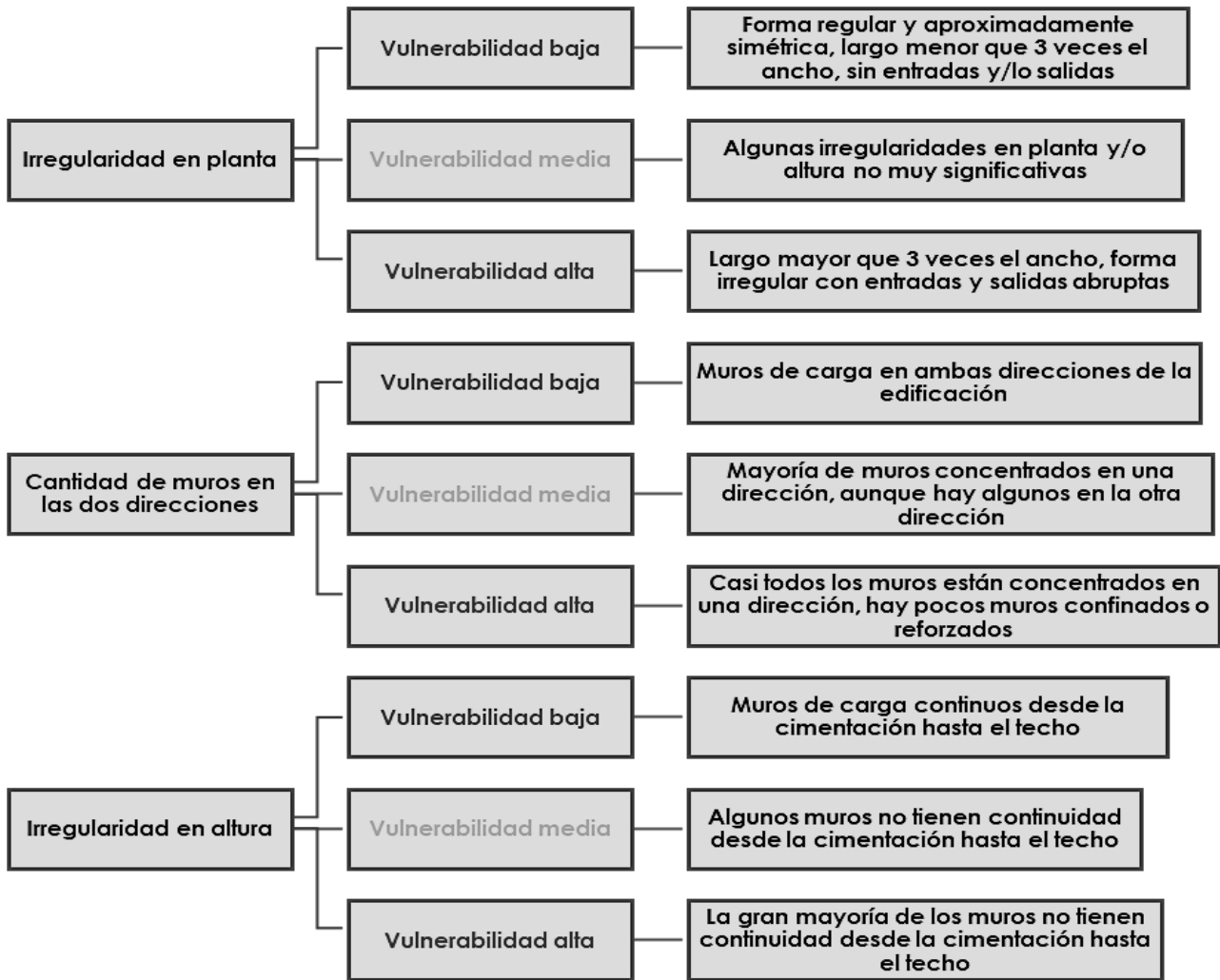
La vulnerabilidad general de la edificación depende el nivel de vulnerabilidad individual por cada aspecto (geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, suelos y entorno). La calificación se efectúa en base a tres niveles: vulnerabilidad baja (1), vulnerabilidad media (2) y vulnerabilidad alta (3).

Figura N°9: Esquema general del método de la AIS







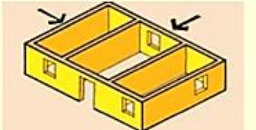
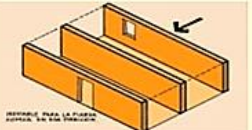
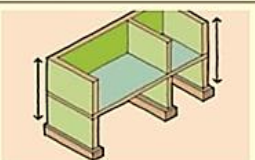
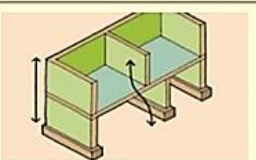
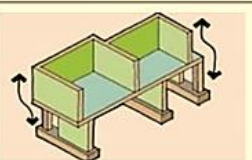
Fuente: AIS, 2001

Figura N°10: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos geométricos



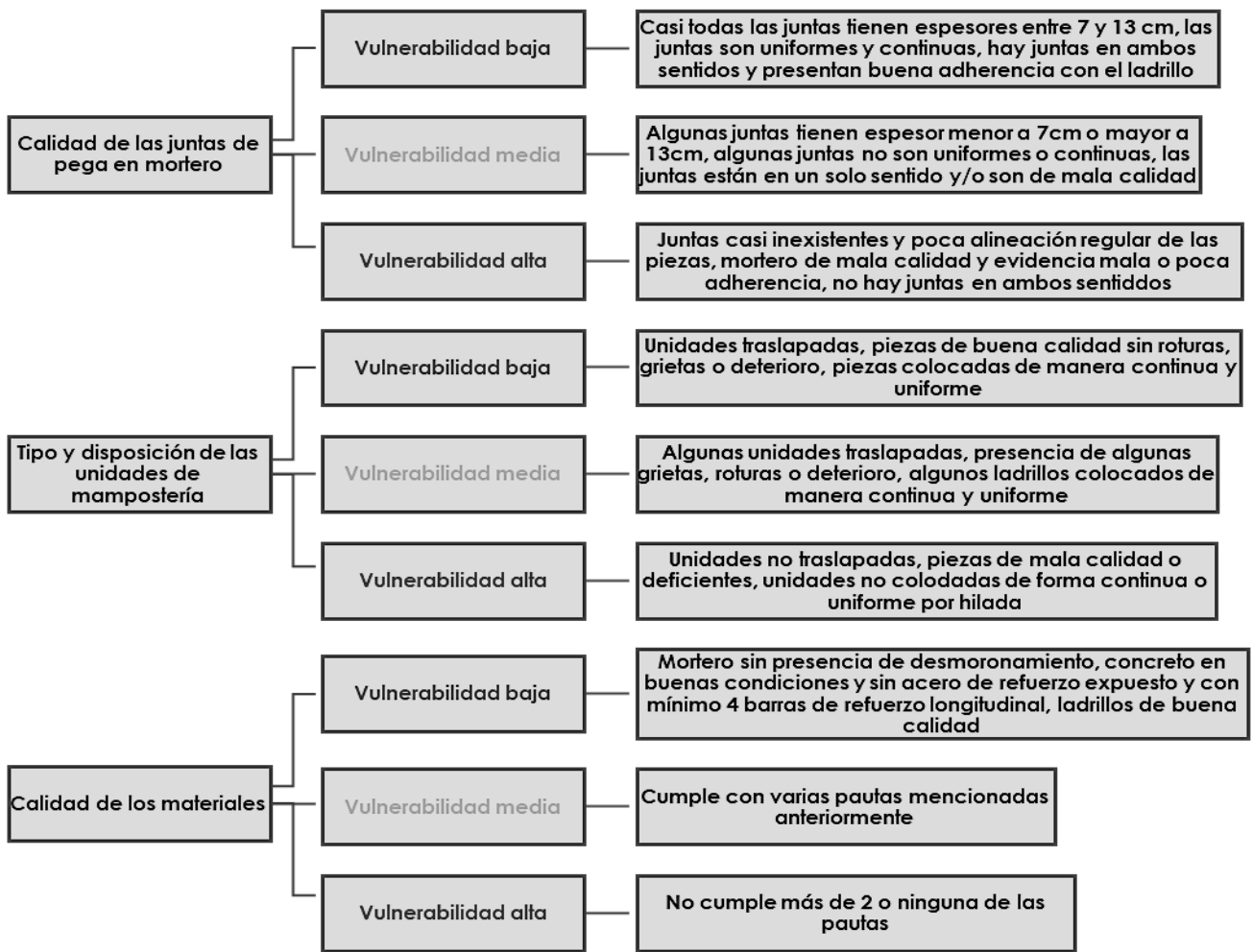
Fuente: AIS, 2001

Figura N°11: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos geométricos

Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Irregularidad en planta de la edificación			
Cantidad de muros en las dos direcciones			
Irregularidad en altura			

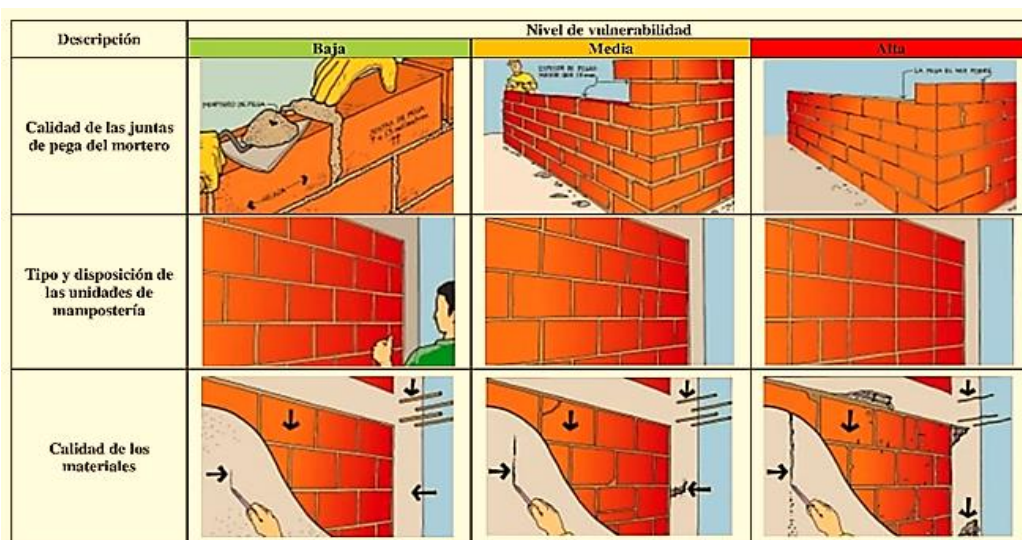
Fuente: AIS, 2001

Figura N°12: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos constructivos



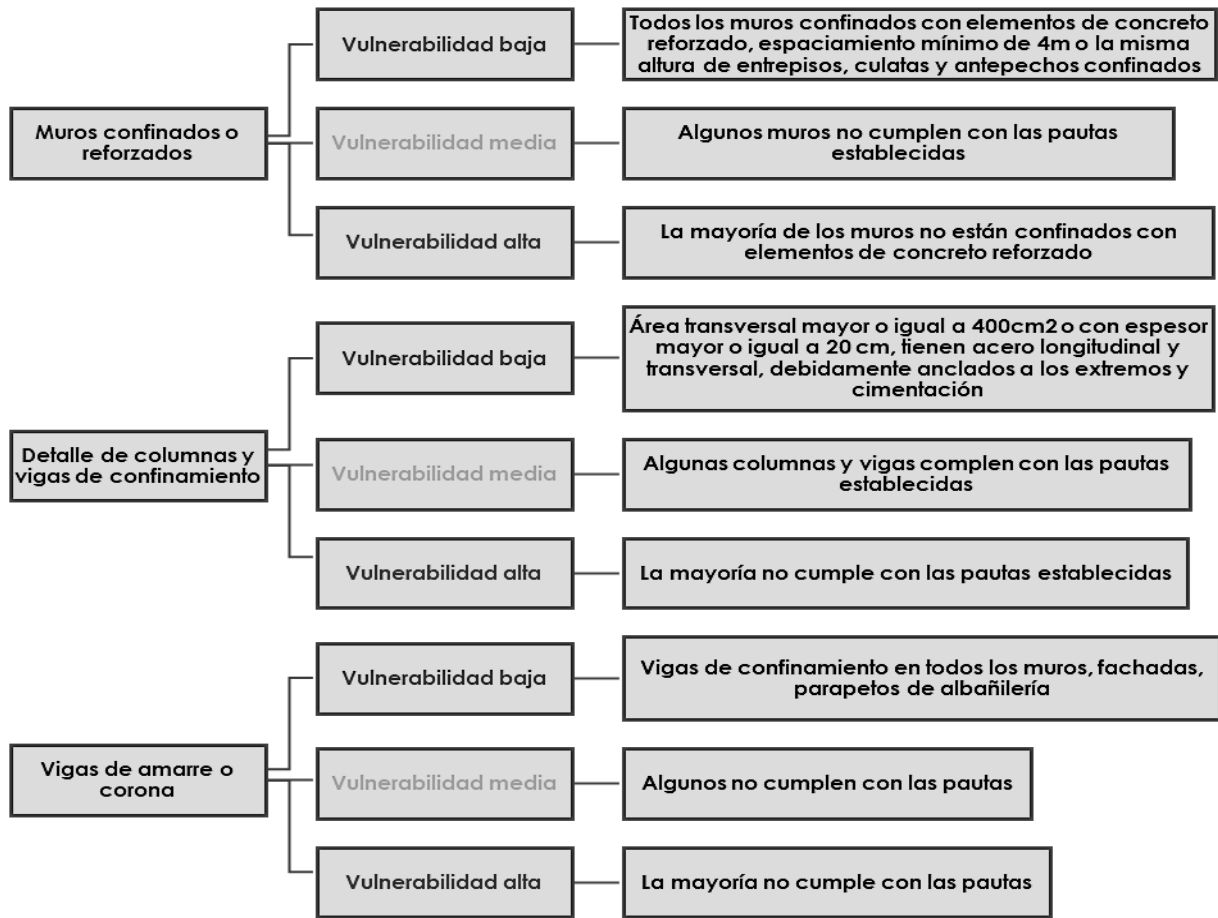
Fuente: AIS, 2001

Figura N°13: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos constructivos







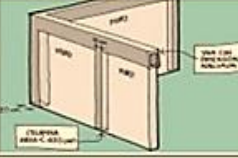
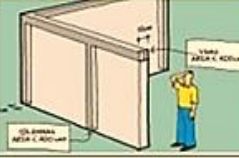

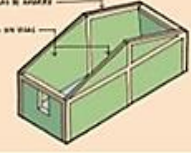
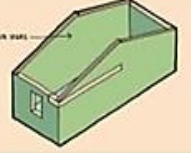
Fuente: AIS, 2001

Figura N°14: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (a)



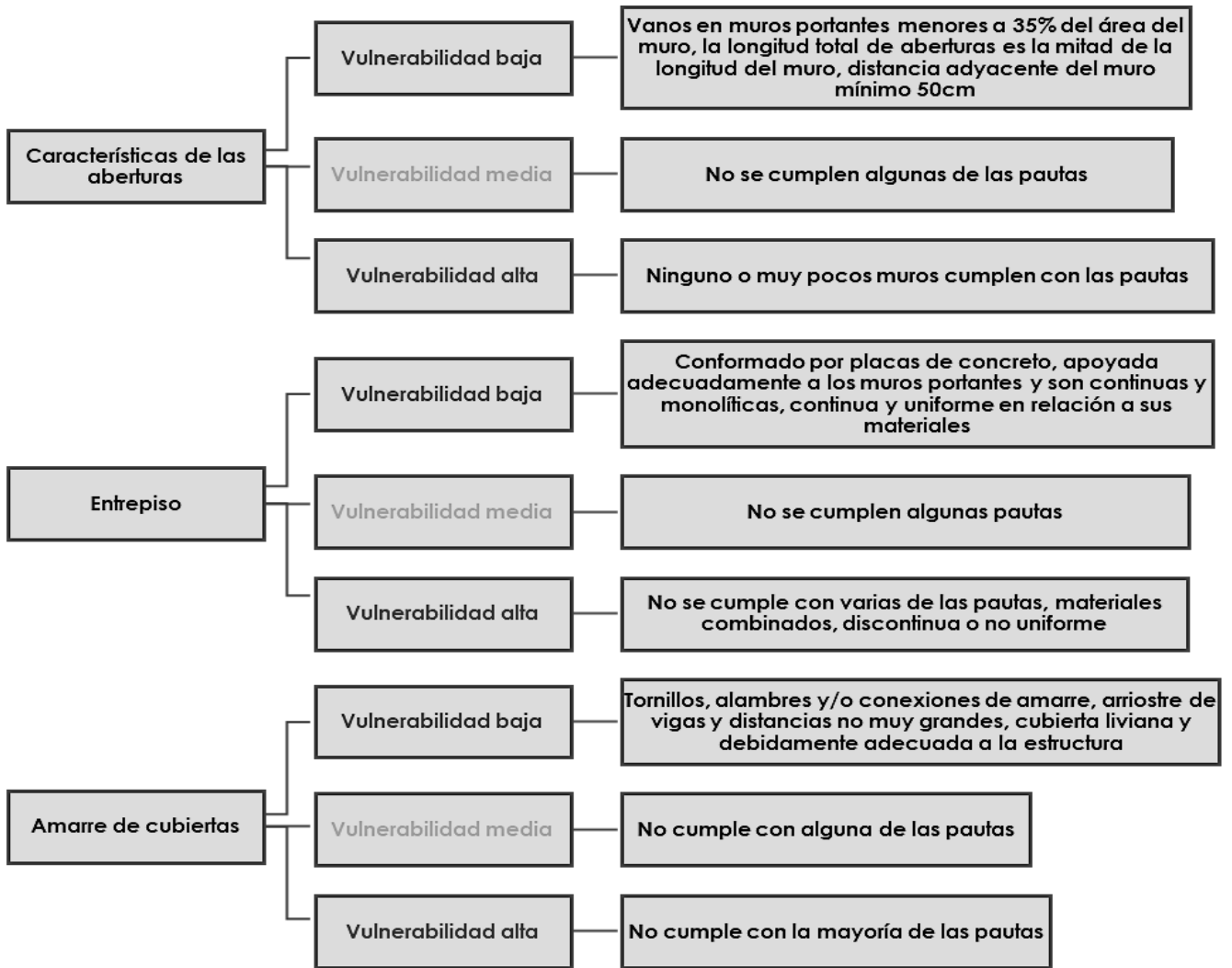
Fuente: AIS, 2001

Figura N°15: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (a)

Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Muros confinados y reforzados			
Detalles de columnas y vigas de confinamiento			
Vigas de amarre o corona			

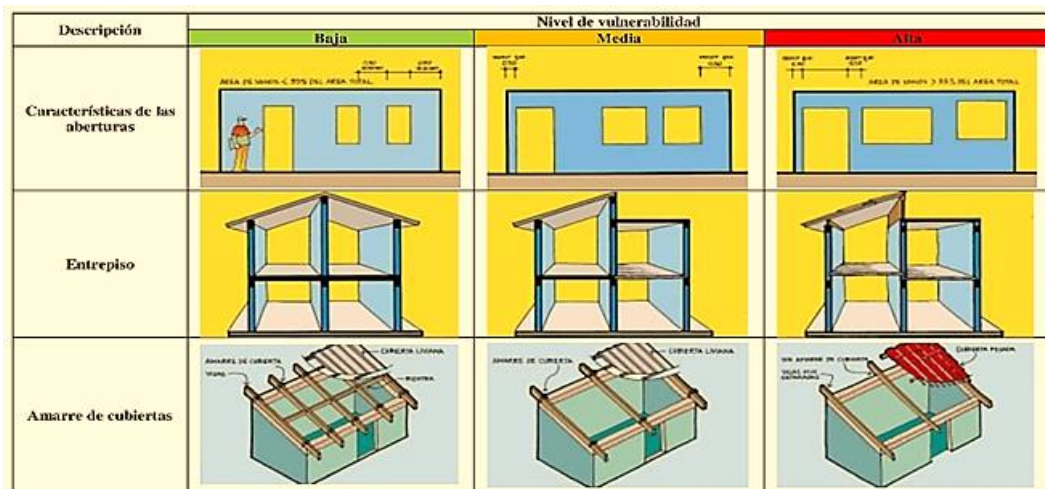
Fuente: AIS, 2001

Figura N°16: Esquema de vulnerabilidad – Aspectos estructurales (b)



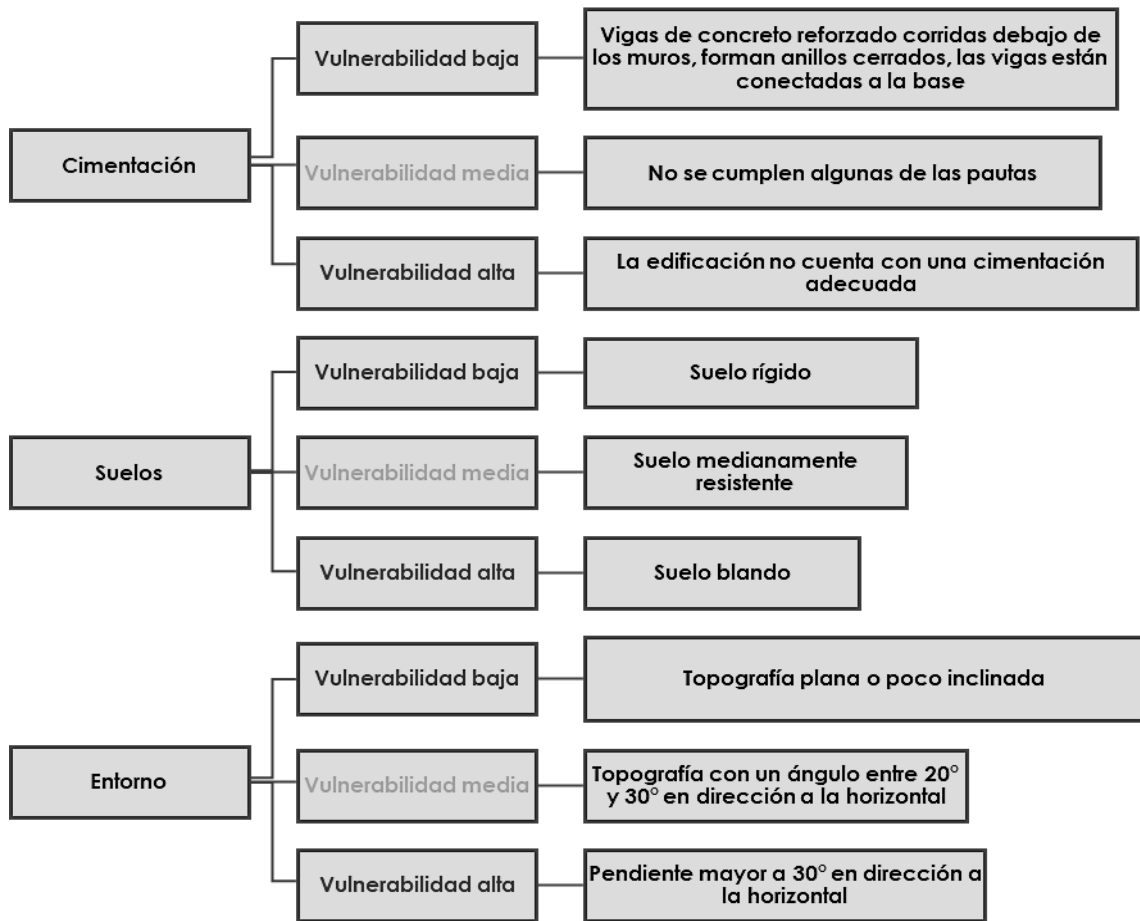
Fuente: AIS, 2001

Figura N°17: Ilustración de la vulnerabilidad – Aspectos estructurales (b)



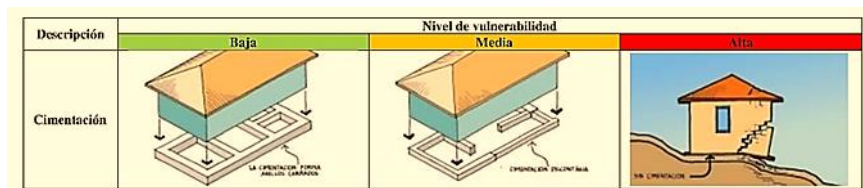
Fuente: AIS, 2001

Figura N°18: Esquema de vulnerabilidad – Cimentación, suelos y entorno



Fuente: AIS, 2001

Figura N°19: Ilustración de la vulnerabilidad – Cimentación



Fuente: AIS, 2001

Figura N°20: Ilustración de la vulnerabilidad – Suelos



Fuente: AIS, 2001

Figura N°21: Ilustración de la vulnerabilidad – Entorno



Fuente: AIS, 2001

Asimismo, la justificación de la investigación consta en lo siguiente:

La necesidad de saber el grado de susceptibilidad de las edificaciones a sufrir daños ante un movimiento sísmico es un factor constante en nuestro país, motivo por el cual esta investigación tomará importancia.

De este modo, tendrá relevancia en el aspecto metodológico/científico porque funcionaría como dato, material bibliográfico o referencia para futuras investigaciones relacionadas con esta línea de investigación.

Asimismo, será relevante en el aspecto socio – económico porque ofrecerá soluciones a los inconvenientes que presenta el Sector Construcción, es decir, mejoras en la voluntad de trabajo y la calidad del servicio que los obreros puedan brindar, lo cual beneficiaría directamente a la población.

Por último, adquirirá relevancia a nivel local porque todo lo mencionado en los párrafos anteriores conllevará a la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos, lo que permitiría su desarrollo.

A su vez, la realidad problemática se asocia a lo siguiente:

Los movimientos telúricos han sido calificados como una amenaza a lo largo de los años, puesto que han provocado daños parciales o totales en las construcciones y pérdidas humanas y económicas, evidenciando el comportamiento de las estructuras ante la acción sísmica.

El Perú se sitúa dentro del Cinturón Circumpacífico, en donde se presenta con mayor frecuencia la actividad sísmica del planeta, del cual nuestro país es considerado altamente sísmico.

En muchas zonas del país, al igual que en la ciudad de Chimbote se observa una alta incidencia respecto a la construcción de manera informal, en especial en las edificaciones de tipo vivienda, donde se aprecian fallas y/o deficiencias en ellas generando temor y preocupación a los ocupantes ante la acción sísmica, quienes no cuentan con suficientes recursos económicos para darle mantenimiento a sus casas.

Cabe destacar que Chimbote se encuentra ubicado en una zona de muy alta sismicidad (Zona 4), de acuerdo al marco normativo.

Indicando así la formulación del problema, siendo:

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en la
Urbanización El Carmen – Chimbote?

A continuación, se presenta el cuadro de conceptualización y operacionalización de variables para esta investigación:

Tabla N°01: Conceptuación y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	Según Safina (2002): “es la tendencia propia de uno o varios elementos expuestos, de sufrir algún daño, sea parcial o total, frente a la acción sísmica” (p.38).	Será evaluada por medio del método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) y el uso del programa computacional para edificaciones “Etabs”.	Aspecto geométrico	Irregularidad en planta de la edificación. Cantidad de muros en las dos direcciones. Irregularidad en altura.	1,2,3	Intervalo
			Aspecto constructivo	Calidad de las juntas de pega en mortero. Tipo y disposición de las unidades de mampostería. Calidad de los materiales.	4,5,6	
			Aspecto estructural	Muros confinados y reforzados. Detalle de columnas y vigas de confinamiento. Vigas de amarre o corona. Características de las aberturas. Entrepiso. Amarre de cubiertas.	7,8,9,10,11,12	
			Cimentación	Cimentación	13	
			Suelos	Suelos	14	
			Entorno	Entorno	15	

Fuente: Elaboración propia

En base a todo lo indicado anteriormente, se determinó lo siguiente en relación a la hipótesis:

En este caso, la hipótesis es considerada implícita, dado que la presente investigación es de nivel descriptivo.

Entonces, los objetivos quedan establecidos de la siguiente manera:

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Conocer las características físicas y mecánicas del terreno a través de un estudio de mecánica de suelos.
- Estimar el esfuerzo a la compresión de los elementos estructurales a través del ensayo no destructivo de esclerometría.
- Identificar las características y/o deficiencias de las viviendas a través de inspección técnica y uso de formatos de evaluación.
- Analizar el comportamiento sísmico de las viviendas a través del software para edificaciones “Etabs”.
- Establecer diagnósticos de vulnerabilidad y comportamiento sísmico de las viviendas e interpretarlos mediante validez estadística.

METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION:

TIPO DE INVESTIGACION:

Según la finalidad, es una investigación básica, es decir, busca producir conocimientos y/o teorías para la mejor comprensión y pronóstico del fenómeno de estudio.

Según el alcance, es una investigación descriptiva, es decir, se basa en describir las características del fenómeno de estudio.

DISEÑO DE INVESTIGACION:

Según el diseño, es no experimental, es decir, se efectúa sin la necesidad de manipular la variable y solo se visualiza al fenómeno de estudio en su entorno para luego ser analizado.

Según el enfoque, es cuantitativo, es decir, se realiza un análisis estadístico de la variable expresándose numéricamente por medio de tablas y/o gráficos.

El esquema de investigación es definido de la siguiente manera:

$$M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i$$

Del cual:

- M_i : Muestra (Viviendas)
- X_i : Vulnerabilidad sísmica (Variable)
- O_i : Niveles de vulnerabilidad (Resultados)

POBLACION Y MUESTRA:

POBLACION:

A continuación, se muestra el siguiente recuadro:

**Tabla N°02: Cuadro resumen por manzanas – Urbanización El Carmen –
Chimbote**

Manzana	Lotes	Áreas (m2)	Manzana	Lotes	Áreas (m2)
1	12	1800.00	14	20	3000.00
2	12	1800.00	15	20	3000.00
3	12	1800.00	16	16	2400.00
4	14	2100.00	17	18	2700.00
5	14	2100.00	18	18	2700.00
6	3	8503.60	19	20	3000.00
7	3	14792.60	20	18	2700.00
8	18	2700.00	21	16	2400.00
9	16	2400.00	22	16	2400.00
10	16	2400.00	23	16	2400.00
11	18	2700.00	24	16	2400.00
12	18	2700.00	25	16	2400.00
13	16	2400.00	26	1	3083.00
Total Manzanas				26	
Total Lotes				383	
Área total (m2)				82779.20	

Fuente: COFOPRI

MUESTRA:

Se determina la muestra de la siguiente manera:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$
$$n = \frac{383(1.65)^2(0.96)(0.04)}{(0.10)^2(383-1) + (1.65)^2(0.96)(0.04)} = 10.20 \approx 11.00$$

Donde: n = 11 (tamaño de muestra), N = 383 (tamaño de la población), Z = 1.65 (valor obtenido de la desviación normal estándar para un nivel de confianza del 90%), p = 0.96 (probabilidad de éxito), q = 0.04 (probabilidad de fracaso), e = 0.10 (máximo error permitido).

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION:

TECNICAS:

Las técnicas de recopilación de datos consistieron en:

- **Observación directa:** la cual permitió visualizar e identificar las características del objeto de estudio y su entorno.
- **Ensayos de laboratorio:** los cuales permitieron conocer las características físicas y mecánicas del terreno (estudio de mecánica de suelos) y estimar el esfuerzo a la compresión de los elementos estructurales (ensayo no destructivo de esclerometría) de la zona de estudio.
- **Análisis documentario:** el cual permitió realizar una revisión bibliográfica de cualquier fuente de información relacionada a la presente investigación.

INSTRUMENTOS:

Los instrumentos de recopilación de datos consistieron en:

- **Ficha técnica:** conformada por una ficha de registro y una ficha de diagnóstico, las cuales sirvieron para identificar las características de las viviendas, ya sean geométricas, constructivas, estructurales, etc., como también, evaluar el nivel de vulnerabilidad tomando en cuenta los indicadores del método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)
- **Guías de laboratorio:** las cuales contaron con formatos estandarizados de acuerdo a la normativa peruana para la realización de los ensayos de suelo y esclerometría.

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION:

El primer paso consistió en identificar el lugar de estudio para posteriormente recolectar la información requerida, para ello se realizarán inspecciones técnicas a cada muestra (vivienda) de estudio para aplicar el instrumento correspondiente, en este caso, la guía de registro de información.

Se realizaron excavaciones para la obtención de muestras de terreno y su análisis en laboratorio. De igual manera, se eligieron de forma aleatoria los elementos estructurales (vigas y columnas) para la ejecución del ensayo no destructivo de esclerometría y obtener una estimación de la resistencia mecánica del concreto.

Con toda la información se procedió a evaluar el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda por medio de la ficha de reporte, la cual toma en cuenta las pautas del método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). Igualmente, se empleó el programa de cómputo para edificaciones “Etabs” para la evaluación sísmica de cada vivienda, no sin antes dibujar los planos de cada una por medio del software “AutoCAD”.

Todo resultado fue analizado y procesado por medio hojas de cálculo realizadas en el software “MS Excel”.

RESULTADOS

ESTUDIO DE SUELOS

a) CONTENIDO DE HUMEDAD

Tabla N°03: Contenido de humedad

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Humedad del terreno (%)	
Urbanización El Carmen	C-1	1.50	3.23	
	C-2	1.50	3.68	
	C-3	1.50	4.81	

Fuente: Elaboración propia

b) ANALISIS GRANULOMETRICO

- LÍMITES DE CONSISTENCIA

Tabla N°04: Límites de consistencia

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Límites de consistencia		
			L.L	L.P	LP
Urbanización El Carmen	C-1	1.50	0.00	0.00	0.00
	C-2	1.50	0.00	0.00	0.00
	C-3	1.50	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

- CLASIFICACION

Tabla N°05: Clasificación del suelo

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Clasificación	
			SUCS	AASHTO
Urbanización El Carmen	C-1	1.50	SP	A-3
	C-2	1.50	SP	A-3
	C-3	1.50	SP	A-3

Fuente: Elaboración propia

- **DISTRIBUCION (GRAVAS, ARENAS, FINOS)**

Tabla N°06: Distribución del material del suelo

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Distribución (%)		
			Gravas	Arenas	Finos
Urbanización El Carmen	C-1	1.50	0.00	3.60	96.40
	C-2	1.50	2.60	3.20	94.20
	C-3	1.50	0.00	3.30	96.70

Fuente: Elaboración propia

c) CORTE DIRECTO

Tabla N°07: Corte directo

Lugar de estudio	Calicatas	Profundidad (m)	Ángulo de fricción (°)	Cohesión (kg/cm ²)
Urbanización El Carmen	C-1	1.50	29.70	0.000
	C-2	1.50	29.87	0.001
	C-3	1.50	30.31	0.006

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

Tabla N°08: Ensayo no destructivo de esclerometría

Lugar de estudio	Elemento	Estructura	f'c obtenida (kg/cm ²)	Condición
Urbanización El Carmen	M-1	Viga	201.90	Menor a 210kg/cm ²
	M-2	Columna	136.23	Menor a 210kg/cm ²
	M-3	Columna	131.54	Menor a 210kg/cm ²
	M-4	Viga	163.15	Menor a 210kg/cm ²
	M-5	Columna	159.07	Menor a 210kg/cm ²
	M-6	Columna	124.91	Menor a 210kg/cm ²
	M-7	Viga	166.21	Menor a 210kg/cm ²
	M-8	Columna	123.38	Menor a 210kg/cm ²
	M-9	Columna	101.97	Menor a 210kg/cm ²
	M-10	Viga	122.36	Menor a 210kg/cm ²
	M-11	Columna	113.18	Menor a 210kg/cm ²
	M-12	Columna	103.40	Menor a 210kg/cm ²
	M-13	Viga	112.16	Menor a 210kg/cm ²
	M-14	Columna	124.40	Menor a 210kg/cm ²
	M-15	Columna	120.32	Menor a 210kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA

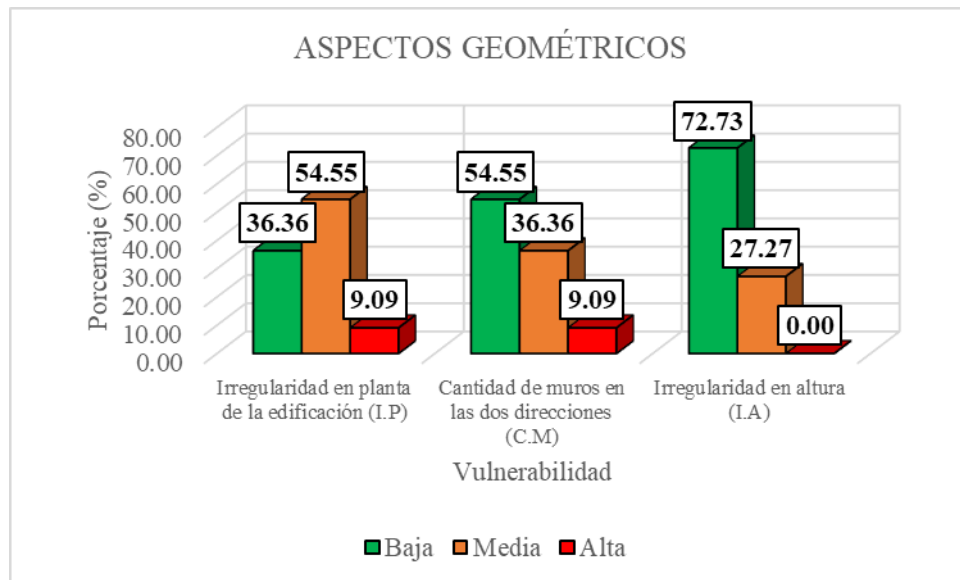
a) ASPECTOS GEOMETRICOS

Tabla N°09: Vulnerabilidad de los aspectos geométricos

Descripción	Aspectos geométricos					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Irregularidad en planta de la edificación (LP)	4.00	36.36	6.00	54.55	1.00	9.09
Cantidad de muros en las dos direcciones (C.M)	6.00	54.55	4.00	36.36	1.00	9.09
Irregularidad en altura (LA)	8.00	72.73	3.00	27.27	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura N°22: Vulnerabilidad de los aspectos geométricos



Fuente: Elaboración propia

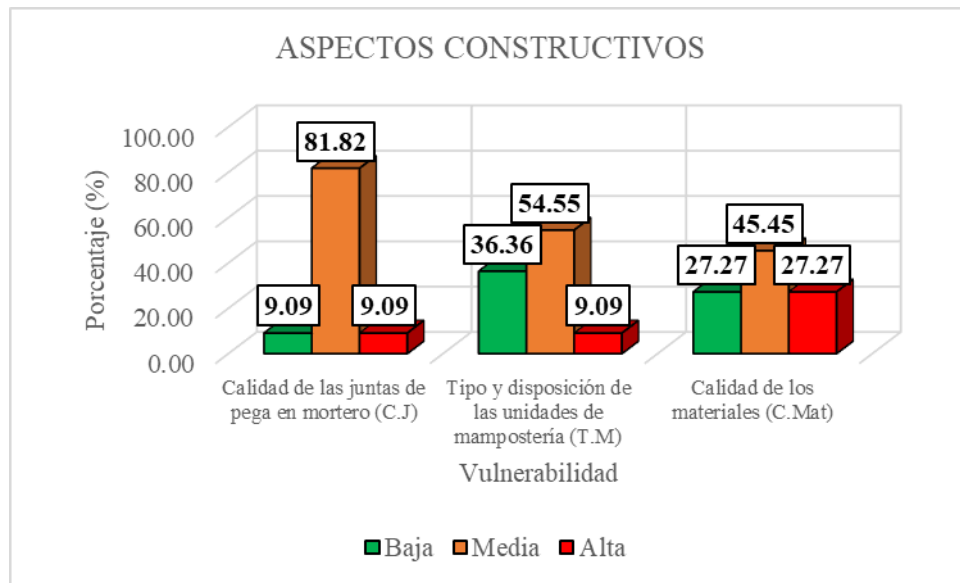
b) ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Tabla N°10: Vulnerabilidad de los aspectos constructivos

Descripción	Aspectos constructivos					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Calidad de las juntas de pega en mortero (C.J)	1.00	9.09	9.00	81.82	1.00	9.09
Tipo y disposición de las unidades de mampostería (T.M)	4.00	36.36	6.00	54.55	1.00	9.09
Calidad de los materiales (C.Mat)	3.00	27.27	5.00	45.45	3.00	27.27

Fuente: Elaboración propia

Figura N°23: Vulnerabilidad de los aspectos constructivos



Fuente: Elaboración propia

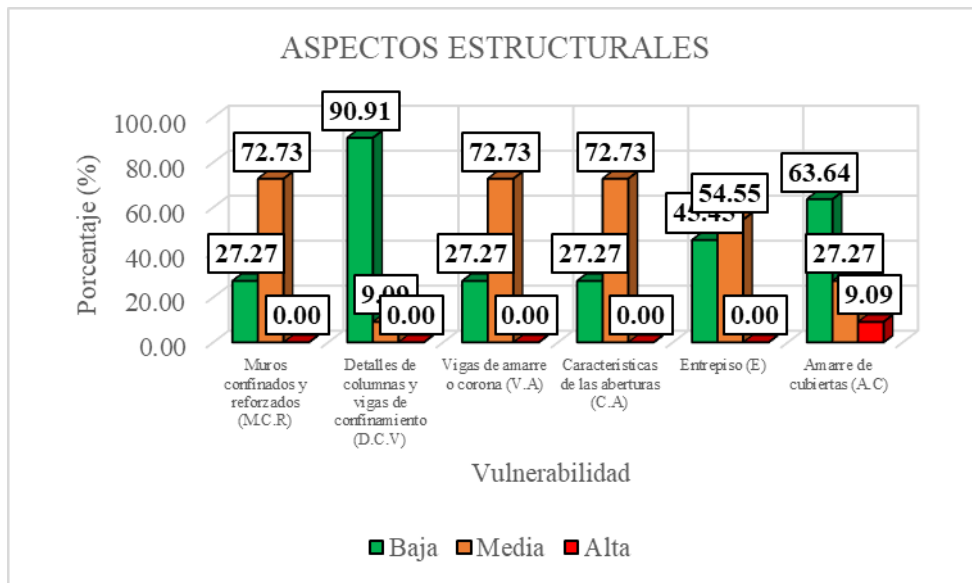
c) ASPECTOS ESTRUCTURALES

Tabla N°11: Vulnerabilidad de los aspectos estructurales

Descripción	Aspectos estructurales					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Muros confinados y reforzados (M.C.R)	3.00	27.27	8.00	72.73	0.00	0.00
Detalles de columnas y vigas de confinamiento (D.C.V)	10.00	90.91	1.00	9.09	0.00	0.00
Vigas de amarre o corona (V.A)	3.00	27.27	8.00	72.73	0.00	0.00
Características de las aberturas (C.A)	3.00	27.27	8.00	72.73	0.00	0.00
Entrepiso (E)	5.00	45.45	6.00	54.55	0.00	0.00
Amarre de cubiertas (A.C)	7.00	63.64	3.00	27.27	1.00	9.09

Fuente: Elaboración propia

Figura N°24: Vulnerabilidad de los aspectos estructurales



Fuente: Elaboración propia

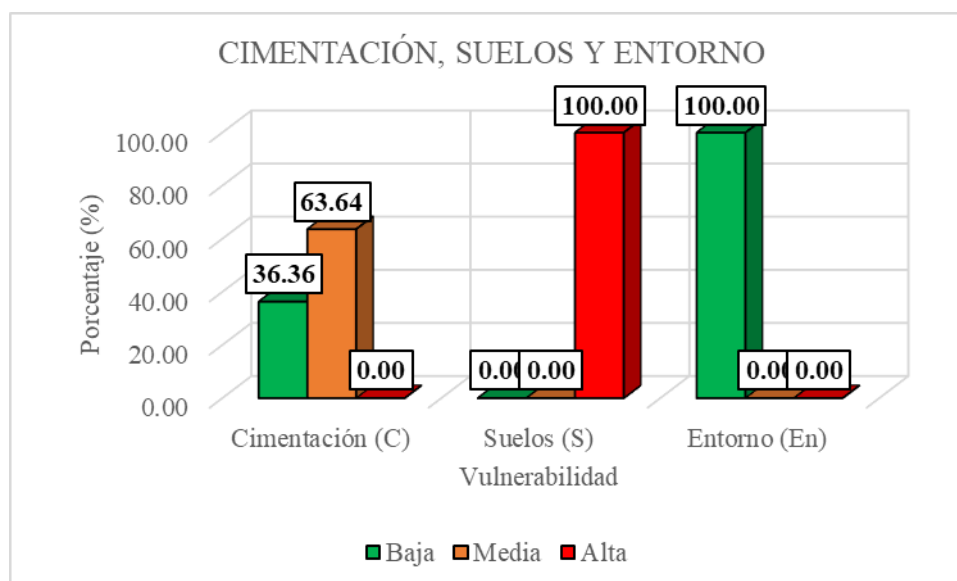
d) CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO

Tabla N°12: Vulnerabilidad de la cimentación, suelos y entorno

Descripción	Cimentación, suelos y entorno					
	Vulnerabilidad					
	Baja		Media		Alta	
	f	h (%)	f	h (%)	f	h (%)
Cimentación (C)	4.00	36.36	7.00	63.64	0.00	0.00
Suelos (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	100.00
Entorno (En)	11.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura N°25: Vulnerabilidad de la cimentación, suelos, entorno



Fuente: Elaboración propia

DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

a) ASPECTOS GEOMETRICOS

Tabla N°12: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos geométricos

Aspectos Geométricos						
Vivienda	Irregularidad en planta de la edificación	Cantidad de muros en las dos direcciones	Irregularidad en altura	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (20%)	
01	1.00	2.00	1.00	1.33	0.27	
02	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27	
03	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27	
04	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	
05	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40	
06	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40	
07	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	
08	3.00	3.00	2.00	2.67	0.53	
09	2.00	2.00	1.00	1.67	0.33	
10	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27	
11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	

Fuente: Elaboración propia

b) ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Tabla N°13: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos constructivos

Aspectos Constructivos					
Vivienda	Calidad de las juntas de pega en mortero	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	Calidad de los materiales	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (20%)
01	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
02	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40
03	2.00	1.00	2.00	1.67	0.33
04	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40
05	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27
06	3.00	2.00	3.00	2.67	0.53
07	2.00	2.00	3.00	2.33	0.47
08	2.00	3.00	3.00	2.67	0.53
09	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40
10	2.00	1.00	1.00	1.33	0.27
11	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40

Fuente: Elaboración propia

c) ASPECTOS ESTRUCTURALES

Tabla N°14: Calificación de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales

Aspectos Estructurales								
Vivienda	Muros confinados y reforzados	Detalle de columnas y vigas de confinamiento	Vigas de amarre o corona	Características de las aberturas	Entrepiso	Amarre de cubiertas	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (30%)
01	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.50	0.45
02	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	0.45
03	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	0.45
04	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.17	0.35
05	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	0.45
06	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50	0.45
07	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	0.60
08	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.83	0.55
09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.17	0.35
10	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.67	0.50
11	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.67	0.50

Fuente: Elaboración propia

d) CIMENTACION, SUELOS Y ENTORNO

Tabla N°15: Calificación de la vulnerabilidad para la cimentación, suelos y entorno

Cimentación, suelos y entorno						
Vivienda	Cimentación	Vulnerabilidad ponderada (10%)	Suelos	Vulnerabilidad ponderada (10%)	Entorno	Vulnerabilidad ponderada (10%)
01	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
02	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
03	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
04	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
05	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
06	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
07	2.00	0.20	3.00	0.30	1.00	0.10
08	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10
09	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

Fuente: Elaboración propia

e) VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS

Tabla N°16: Determinación del nivel de vulnerabilidad de las viviendas

Vivienda	Vulnerabilidad ponderada						Índice de Vulnerabilidad	Porcentaje (%)	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
	Aspectos Geométricos	Aspectos Constructivos	Aspectos Estructurales	Cimentación	Suelos	Entorno			
01	0.27	0.20	0.45	0.10	0.30	0.10	1.42	47.22	MEDIA
02	0.27	0.40	0.45	0.20	0.30	0.10	1.72	57.22	MEDIA
03	0.27	0.33	0.45	0.20	0.30	0.10	1.65	55.00	MEDIA
04	0.20	0.40	0.35	0.20	0.30	0.10	1.55	51.67	MEDIA
05	0.40	0.27	0.45	0.10	0.30	0.10	1.62	53.89	MEDIA
06	0.40	0.53	0.45	0.10	0.30	0.10	1.88	62.78	MEDIA
07	0.20	0.47	0.60	0.20	0.30	0.10	1.87	62.22	MEDIA
08	0.53	0.53	0.55	0.10	0.30	0.10	2.12	70.56	ALTA
09	0.33	0.40	0.35	0.20	0.30	0.10	1.68	56.11	MEDIA
10	0.27	0.27	0.50	0.20	0.30	0.10	1.63	54.44	MEDIA
11	0.20	0.40	0.50	0.20	0.30	0.10	1.70	56.67	MEDIA

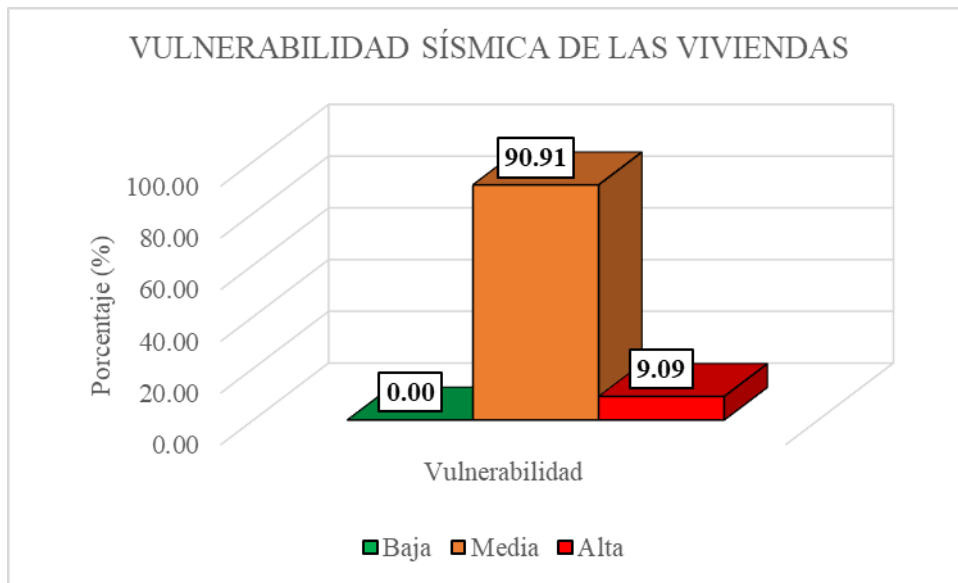
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°17: Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Vulnerabilidad sísmica de las viviendas				
Descripción	f	F	h (%)	H (%)
Baja	0.00	0.00	0.00	0.00
Media	10.00	10.00	90.91	90.91
Alta	1.00	11.00	9.09	100.00
Total	11.00		100.00	

Fuente: Elaboración propia

Figura N°26: Nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas



Fuente: Elaboración propia

MODELAMIENTO Y ANALISIS SISMICO EN ETABS

a) ANALISIS ESTATICO

Tabla N°18: Verificación de derivas para el análisis estático

Análisis sismo estático				
Vivienda	Deriva en "X"	¿Cumple?	Deriva en "Y"	¿Cumple?
1	0.00135225	SI	0.00038475	SI
2	0.00035550	SI	0.00013050	SI
3	0.00040725	SI	0.00013500	SI
4	0.00028350	SI	0.00015750	SI
5	0.00024300	SI	0.00007875	SI
6	0.00060525	SI	0.00030150	SI
7	0.00040275	SI	0.00015075	SI
8	0.00200025	SI	0.00022725	SI
9	0.00054675	SI	0.00011700	SI
10	0.00028800	SI	0.00015525	SI
11	0.00034650	SI	0.00012600	SI

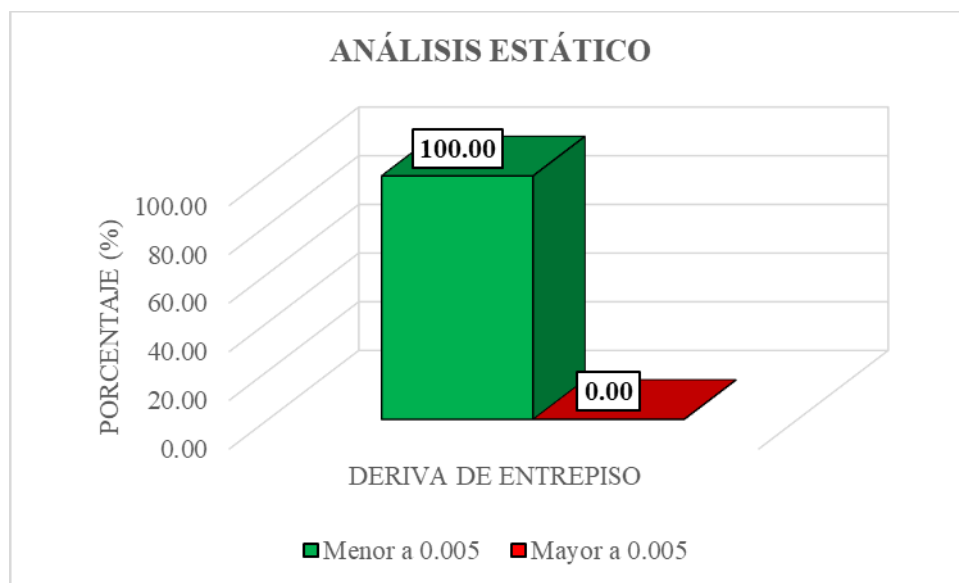
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19: Análisis estático

Análisis estático				
Descripción	f	F	h (%)	H (%)
Menor a 0.005	11.00	11.00	100.00	100.00
Mayor a 0.005	0.00	11.00	0.00	100.00
Total	11.00		100.00	

Fuente: Elaboración propia

Figura N°27: Deriva de entrepiso – Análisis estático



Fuente: Elaboración propia

b) ANALISIS DINAMICO

Tabla N°20: Verificación de derivas para el análisis dinámico

Análisis sismo dinámico				
Vivienda	Deriva en "X" ¿Cumple?	Deriva en "Y" ¿Cumple?		
1	0.00112275 OK	0.00099450 OK		
2	0.00026775 OK	0.00169200 OK		
3	0.00026325 OK	0.00202950 OK		
4	0.00022950 OK	0.00060075 OK		
5	0.00022275 OK	0.00006525 OK		
6	0.00045000 OK	0.00289800 OK		
7	0.00031725 OK	0.00135450 OK		
8	0.00970875 NO	0.00298800 OK		
9	0.00032850 OK	0.00061425 OK		
10	0.00021375 OK	0.00011475 OK		
11	0.00011700 OK	0.00003375 OK		

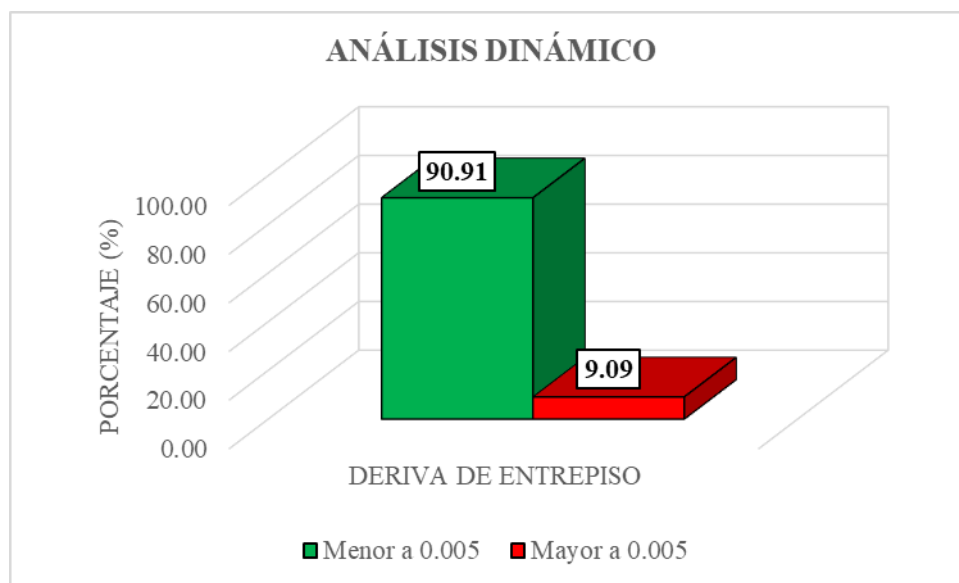
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°21: Análisis dinámico

Análisis dinámico				
Descripción	f	F	h (%)	H (%)
Menor a 0.005	10.00	10.00	90.91	90.91
Mayor a 0.005	1.00	11.00	9.09	100.00
Total	11.00		100.00	

Fuente: Elaboración propia

Figura N°28: Deriva de entrepiso – Análisis dinámico



Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y DISCUSION

De acuerdo con la **Figura N°22**, para los aspectos geométricos, hay porcentajes de vulnerabilidad para la irregularidad en planta del 36.36% (baja), 54.55% (media) y 9.09% (alta), para la cantidad de muros del 54.55% (baja), 36.36% (media) y 9.09% (alta), y para la irregularidad en altura del 72.73% (baja) y 27.27% (media). Se establecen niveles frecuentes de vulnerabilidad media (54.55%) para la irregularidad en planta, baja (54.55%) para la cantidad de muros en las dos direcciones y baja (72.73%) para la irregularidad en altura.

Castro, E. (2020), determinó niveles frecuentes de vulnerabilidad baja – media en un 50% para la irregularidad en planta, media en un 80% para la cantidad de muros en las dos direcciones y baja del 83.33% para la irregularidad en altura. Al comparar con la presente investigación, solo hay coincidencias en relación al nivel frecuente de vulnerabilidad para la irregularidad en altura.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad media para todos los componentes de los aspectos geométricos. Al comparar con la presente investigación, solo hay coincidencias en relación al nivel de vulnerabilidad con mayor incidencia para la irregularidad en planta.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron niveles frecuentes de vulnerabilidad baja al 47.4% para la irregularidad en planta, media al 50.9% para la cantidad de muros en las dos direcciones y baja al 43.9% para la irregularidad en altura. Al comparar con la presente investigación, solo hay coincidencias en relación al nivel frecuente de vulnerabilidad para la irregularidad en altura.

Con respecto a la **Figura N°23**, para los aspectos constructivos, hay porcentajes de vulnerabilidad para la calidad de las juntas del 9.09% (baja), 81.82% (media) y 9.09% (alta), para el tipo y disposición de la mampostería del 36.36% (baja), 54.55% (media) y 9.09% (alta), y para la calidad de los materiales del 27.27% (baja), 45.45% (media) y 27.27% (alta). Se establecen niveles frecuentes de vulnerabilidad media (81.82%) para la calidad de las juntas de pega en mortero, media (54.55%) para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y media (45.45%).

Castro, E. (2020), determinó niveles frecuentes de vulnerabilidad media al 100% para la calidad de las juntas de pega en mortero, media en un 90% para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y media en un 76.67% para la calidad de los materiales. Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad en todos los componentes de los aspectos constructivos.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad alta para la calidad de las juntas del mortero, media para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y media para la calidad de los materiales. Al comparar con la presente investigación, existen coincidencias en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y la calidad de los materiales.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron niveles frecuentes de vulnerabilidad baja al 50.9% para la calidad de las juntas de pega en mortero, media al 43.9% para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y media al 50.9% para la calidad de los materiales. Al comparar con la presente investigación, solo hay coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para el tipo y disposición de las unidades de mampostería y la calidad de los materiales.

En relación a la **Figura N°24**, para los aspectos constructivos hay porcentajes de vulnerabilidad para los muros confinados y reforzados del 27.27% (baja) y 72.73% (media), para el detalle de columnas y vigas del 90.91% (baja) y 9.09% (media), para las vigas de amarre o corona del 27.27% (baja) y 72.73% (media), para las características de las aberturas del 27.27% (baja) y 72.73% (media), para el entrepiso del 45.45% (baja) y 54.55% (media), y para el amarre de cubiertas del 63.64% (baja), 27.27% (media) y 9.09% (alta). Se establecen niveles frecuentes de vulnerabilidad media (72.73%) para los muros confinados y reforzados, baja (90.91%) para el detalle de columnas y vigas, media (72.73%) para las vigas de amarre o corona, media (72.73%) para las características de las aberturas, media (54.55%) para el entrepiso y baja (63.64%) para el amarre de cubiertas.

Castro, E. (2020), determinó niveles significativos de vulnerabilidad media al 66.67% para los muros confinados y reforzados, baja al 53.33% para los detalles de columnas y vigas de confinamiento, media al 50% para las vigas de amarre o corona, media al 83.33%

para las características de las aberturas, baja al 60% para el entrepiso y baja al 46.67% para el amarre de cubiertas. Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para todos los componentes de los aspectos estructurales, a excepción del entrepiso.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad media para todos los componentes de los aspectos estructurales, a excepción del entrepiso (baja-media). Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para los muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y las características de las aberturas.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron niveles frecuentes de vulnerabilidad baja al 40.4% para los muros confinados y reforzados, media al 57.9% para los detalles de columnas y vigas de confinamiento, media al 52.6% para las vigas de amarre o corona, media al 57.9% para la característica de las aberturas, media al 49.1% para el entrepiso y baja al 54.4% para el amarre de cubiertas. Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para todos los componentes de los aspectos estructurales, a excepción de los muros confinados y reforzados y el detalle de columnas y vigas de confinamiento.

En cuanto a la **Figura N°25**, la cimentación presenta porcentajes de vulnerabilidad en un 36.36% (baja) y del 63.64% (media), mientras que el suelo presenta un porcentaje del 100% (alta) y el entorno 100% (baja).

Castro, E. (2020), determinaron para la cimentación un nivel frecuente de vulnerabilidad media en un 90%, para el suelo alta al 100% y para el entorno baja al 100%. Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación a los niveles frecuentes de vulnerabilidad para todos estos casos.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad alta para la cimentación, media para el suelo y baja para el entorno. Al comparar con la presente investigación, solo se presenta coincidencia en relación al nivel frecuente de vulnerabilidad para el entorno.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron para la cimentación un nivel frecuente de vulnerabilidad baja – media al 45.6%, para el suelo alta al 59.6% y para el

entorno baja al 71.9%. Al comparar con la presente investigación, existe coincidencia en relación al nivel frecuente de vulnerabilidad para el suelo y el entorno.

Para la **Figura N°26**, el nivel de vulnerabilidad de las viviendas de la Urbanización El Carmen está constituido por porcentajes del 90.91% (media) y 9.09% (alta), del cual se establece el nivel medio como el representativo.

Castro, E. (2020), determinó niveles de vulnerabilidad sísmica baja al 20%, media al 76.67% y alta al 3.33%, estableciendo como el de mayor frecuencia el nivel medio. Al comparar con la presente investigación, también se consideró como nivel representativo de vulnerabilidad sísmica el medio.

Briceño, L. & Vásquez, E. (2022), determinaron en su trabajo de investigación al aplicar la metodología AIS un nivel representativo de vulnerabilidad sísmica media en todos sus casos de estudio. Al comparar con la presente investigación, también se consideró como nivel representativo de vulnerabilidad sísmica el medio.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron en su trabajo de investigación al aplicar la metodología AIS un nivel representativo de vulnerabilidad alta en 10 edificaciones de 15 que se evaluaron. En cuanto a la presente investigación, no se presentan similitudes y/o coincidencias en relación al nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Mestanza, F. & Nole, C. (2022), determinaron en su trabajo de investigación al aplicar la metodología AIS un nivel representativo de vulnerabilidad alta en 13 edificaciones de 25 que se evaluaron. En cuanto a la presente investigación, no se presentan similitudes y/o coincidencias en relación al nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron en su trabajo de investigación al aplicar la metodología AIS niveles de vulnerabilidad baja al 8.8%, media al 84.2% y alta al 7%, estableciendo como el de mayor frecuencia el nivel medio. Al comparar con la presente investigación, también se consideró como nivel representativo de vulnerabilidad sísmica el medio.

De acuerdo a la **Figura N°27**, para el análisis estático mediante el programa Etabs, el 100% de las viviendas no sobrepasan el límite de distorsión de entrepiso, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, que vendría a ser 0.005, para construcciones de albañilería.

En cuanto a la **Figura N°28**, para el análisis dinámico en el programa Etabs, sólo el 90.91% de las viviendas no sobrepasa el límite de distorsión de entrepiso, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, que vendría a ser 0.005, para construcciones de albañilería.

Arévalo, A. (2020), determinó en su trabajo de investigación al emplear el programa de cómputo para edificaciones “Etabs” valores relacionados al límite de distorsión de entrepiso (derivadas) inferiores al valor máximo establecido en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, en este caso 0.005 para edificaciones de albañilería, considerándose aceptables. Al comparar con la presente investigación, en el caso del análisis estático hay un cumplimiento al 100%, mientras que para el dinámico solo hay un cumplimiento al 90.91%, en relación al límite de distorsión de entrepiso según el R.N.E.

Briceño, L. & Vásquez, E. (2022), determinaron en su trabajo de investigación al emplear el programa de cómputo para edificaciones “Etabs” valores con respecto a las derivadas de entrepiso menores (aceptables) a lo establecido en el reglamento (0.005 para albañilería y 0.007 para pórticos) en la mayoría de sus casos de estudio. Al comparar con la presente investigación, hay similitud en cuanto al cumplimiento de la norma, es decir, también cumple gran parte de los casos de estudio.

Cano, M. (2022), al utilizar el software para edificaciones “Etabs” estableció que el 100% de los valores relacionados a las derivadas de entrepiso de las viviendas evaluadas fueron inferiores al rango establecido en la normativa, el cual es 0.005 para construcciones de albañilería. Al comparar con la presente investigación, coincide con el cumplimiento de la norma en cuanto al análisis estático (100%), mientras que para el dinámico solo la gran parte cumple (90.91%).

CONCLUSIONES

Se estableció mediante el método AIS que las viviendas ubicadas en la Urb. El Carmen, Chimbote tienen un nivel representativo de vulnerabilidad sísmica media del 90.91%, mientras que el 9.09% son altamente vulnerables.

En lo que respecta a los aspectos geométricos, los niveles de vulnerabilidad más frecuentes fueron: media al 54.55% para la irregularidad en planta, baja al 54.55% para la cantidad de muros en ambas direcciones, y baja al 72.73% para la irregularidad en altura.

En relación a los aspectos constructivos, los niveles más frecuentes de vulnerabilidad fueron: media al 81.82% para la calidad de las juntas, media al 54.55%, para el tipo y disposición de la mampostería, y media al 45.45% para la calidad de los materiales.

De acuerdo a los aspectos estructurales, los niveles más frecuentes de vulnerabilidad fueron: media, para los muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona, características de las aberturas y entrepiso, al 72.73%, 72.73%, 72.73% y 54.55%, respectivamente, y baja, para el detalle de columnas y vigas y el amarre de cubiertas, al 90.91% y 63.64%, respectivamente.

En cuanto la cimentación, el nivel de vulnerabilidad con mayor frecuencia es el medio al 63.64%, mientras que para el suelo es el alto al 100%, y para el entorno es el bajo al 100%.

Al efectuar el análisis sísmico en el software Etabs, se determinó que para el análisis estático el 100% de las viviendas estudiadas no exceden el rango establecido por la Norma Técnica Peruana, en relación a la deriva de entrepiso, mientras que para el análisis dinámico solo el 90.91% no excede el rango permitido.

RECOMENDACIONES

Se hace recomendación a la comunidad, que previo a la construcción, remodelación o ampliación de sus viviendas tomar en cuenta el asesoramiento técnico/profesional (Ingeniero Civil y/o Arquitecto).

Se hace recomendación a los dueños, dar mantenimiento y reforzar los elementos que conforman la estructura de sus viviendas considerando el apoyo de personas aptas y capacitadas en el rubro de la construcción.

Se hace recomendación a todos los ciudadanos, tomar conciencia e incentivar al uso de técnicas/procedimientos de construcción segura de acuerdo a la normativa a fin de minimizar la fragilidad de las estructuras, en vista de que nuestro país tiene un alto potencial sísmico.

Se hace recomendación tanto a los interesados como a los futuros investigadores, tener en cuenta la metodología empleada en esta investigación, dada la confiabilidad de los resultados y la rápida caracterización de la vulnerabilidad sísmica en edificaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceros Arequipa (2022). Manual del maestro constructor. Recuperado de:
<https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>
- AIS (2001). Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. Recuperado de:
https://www.pseau.org/outils/ouvrages/ais_mamposteria_fraccionado_es.pdf
- Arévalo, A. (2020). 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>
- Ávalos, A. & Caballero, I. (2022). Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería autoconstruidas del Pueblo Joven Ramón Castilla, distrito de Chimbote, Ancash – 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/94963>
- Briceño, L. & Vásquez, E. (2022). Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones unifamiliares de la urbanización Monserrate-Trujillo mediante el método AIS. (Tesis de grado). Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/9686>
- Cano, M. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA.HH. 15 de abril – Chimbote- Ancash. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote. Recuperado de:
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21124>
- Castro, E. (2020). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del PJ. San Juan – Chimbote, 2020. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote. Recuperado de:
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20459>
- CENAPRED (2014). Sismos. Recuperado de:
<https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF>

- CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión. Recuperado de:
<https://dimse.cenepred.gob.pe/simse/cenepred/docs/MAN-manual-evaluacion-riesgos-natural-v2.pdf>
- Chalco, M. (2022). Análisis de vulnerabilidad sísmica en el barrio la Floresta del Distrito Metropolitano De Quito. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito. Recuperado de:
<http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5050>
- Criado, D., Pacheco, W. & Afanador, N. (2020). Vulnerabilidad sísmica de centros poblados: estudio de caso. *Revista Ingenio*, 17 (1), 43-48. doi:
<https://doi.org/10.22463/2011642X.2441>
- 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>
- 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>
- Esteva, L. (2018). Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico. *ciencia*, 69 (3), 30-35. Recuperado de: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-69-numero-3/383-peligro-vulnerabilidad-y-riesgo-sismico>
- 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, Chimbote. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/77774>
- Flores, V. & Molocho, H. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada del barrio Niño Dios, distrito de Cutervo, Cajamarca. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chiclayo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/104114>

- González, J. (2018). Diagnóstico de vulnerabilidad estructural de viviendas en la avenida Salomón Vilchez Murga distrito San Andrés, Cutervo, Cajamarca, 2018. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chiclayo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28504>
- Goytia, I. & Villanueva, R. (2001). Texto guía de Ingeniería Antisísmica. Recuperado de: https://kupdf.net/download/texto-guia-de-ingenieria-antisismicapdf_59962dd8dc0d605419300d1e_pdf
- Herráiz, M. (1997). Conceptos básicos de sismología para ingenieros. Recuperado de: http://www.cismid.uni.edu.pe/wp-content/uploads/2019/12/publi_3_.pdf
- INDECI (2010). Terminología de defensa civil. Recuperado de: http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/mat_edu/terminologia2010.pdf
- INDECI, (2020). Compendio Estadístico 2020. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/1718819-compendio-estadistico-2020>
- López, J. & Rodríguez, S. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en San Juan de la Virgen – Piura 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73780>
- Mestanza, F. & Nole, C. (2022). Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana- Piura, 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89470>
- Naula, S. (2023). Evaluación de vulnerabilidad sísmica de las viviendas, en el barrio “Manzana Pamba” parroquia Licán, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito. Recuperado de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5041>
- 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>

- Peralta, H. (2002). Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el Barrio San Antonio, Cali, Colombia. (Tesis de grado). Universidad del Valle, Cali. Recuperado de: https://www.osso.org.co/docu/tesis/2002/escenarios/documento_final.pdf
- 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>
- Safina, S. (2002). Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2117/93538>
- Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022). Aplicación de la Metodología AIS y comportamiento sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, Chimbote 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112739>
- Santana, R. (2013). Ingeniería Antisísmica. Principios y Aplicaciones. Recuperado de: https://www.academia.edu/42003729/Principios_B%C3%A1sicos_y_Aplicaciones_Ingenieria_Antisismica
- Saucedo, R. (2021). Vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti y Petrini en las viviendas del A.H. Miraflores Bajo, Chimbote – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/94558>
- Seguí, P. (2018). Cómo evaluar y revisar daños en casas y estructuras tras un sismo. OVACEN. Recuperado de: <https://ovacen.com/evaluar-danos-casas-estructuras-sismo/>
- Tacuri, V. (2019). Vulnerabilidad sísmica de edificaciones de mediana altura en suelos blandos de la Ciudad de Guayaquil. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50815>
- Tarbuck, E. & Lutgens, F. (2001). Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física. Recuperado de: <http://www.xeologosdelmundo.org/wp-content/uploads/2016/03/TARBUCK-y-LUTGENS-Ciencias-de-la-Tierra-8va-ed.-1.pdf>

Tavera, H. (2002). El terremoto de la región sur de Perú del 23 de junio de 2001.

Recuperado de: <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc792/doc792-contenido.pdf>

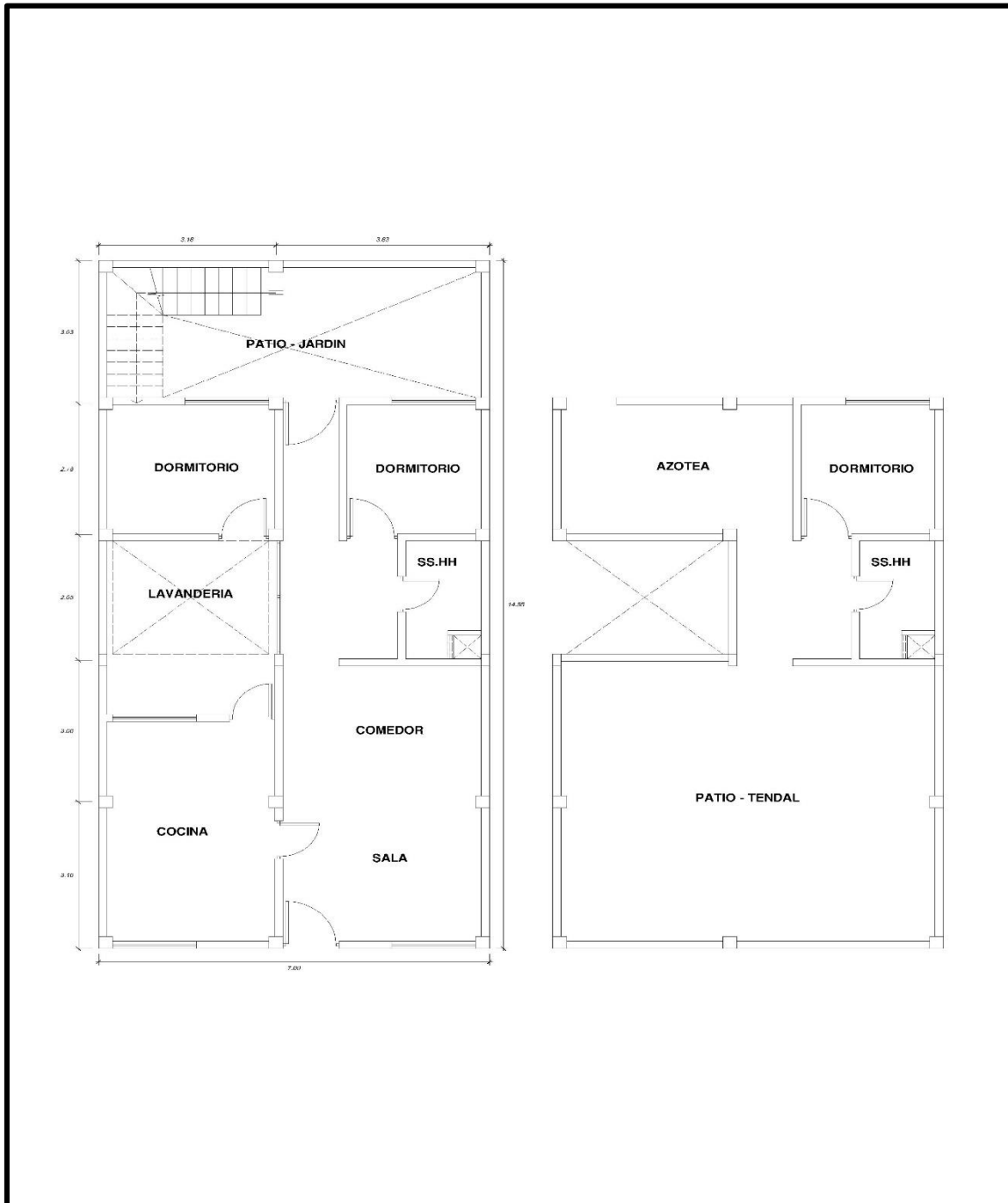
ANEXOS Y APENDICES

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

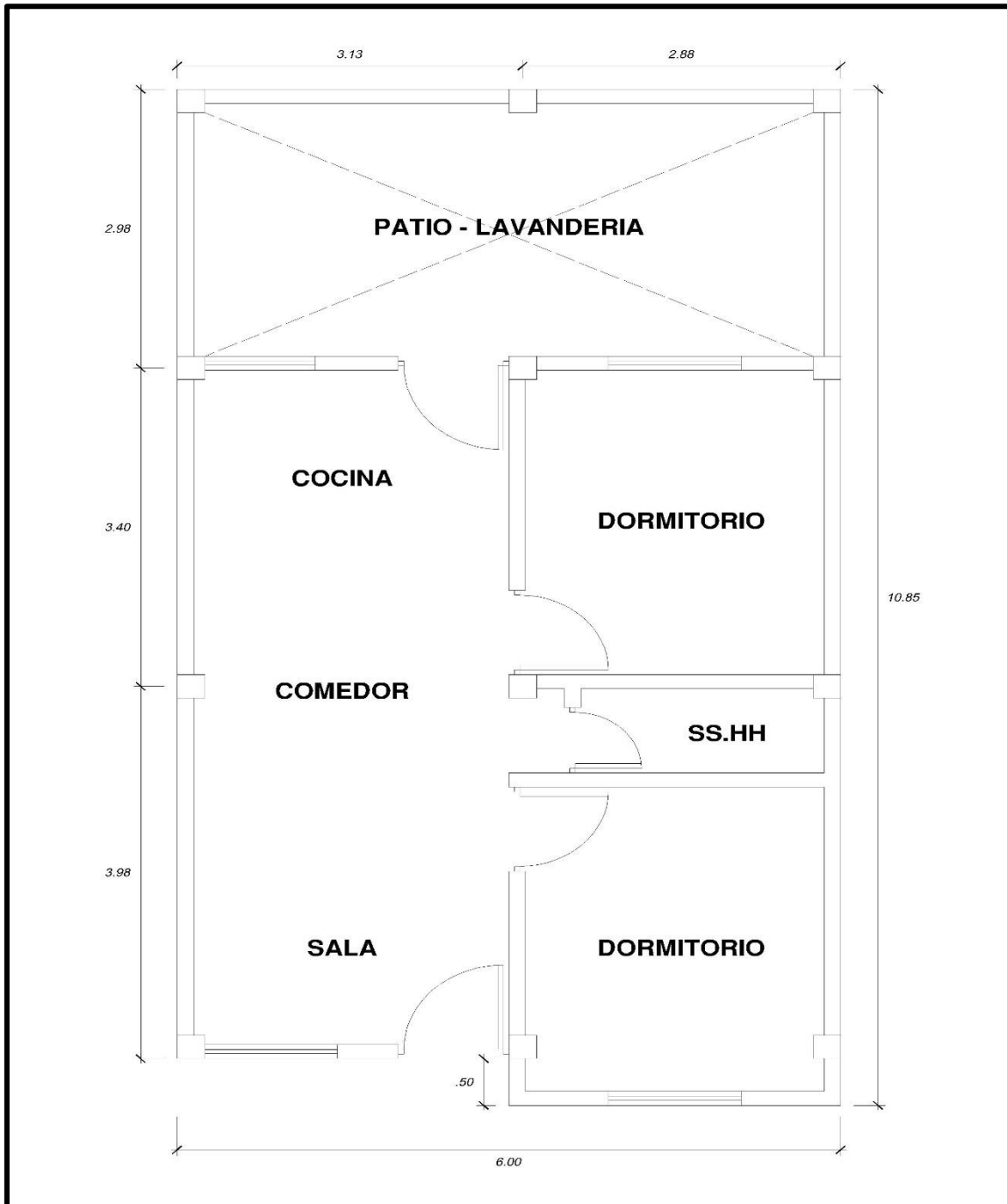
Problema	Variable	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en la Urbanización El Carmen – Chimbote?</p>	<p>Vulnerabilidad sísmica</p>	<p>Objetivo general: Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocer las características físicas y mecánicas del terreno a través de un estudio de mecánica de suelos.</p> <p>Estimar el esfuerzo a la compresión de los elementos estructurales a través del ensayo no destructivo de esclerometría.</p> <p>Identificar las características y/o deficiencias de las viviendas a través de inspección técnica y uso de formatos de evaluación.</p> <p>Analizar el comportamiento sísmico de las viviendas a través del software para edificaciones “Etabs”.</p> <p>Establecer diagnósticos de vulnerabilidad y comportamiento sísmico de las viviendas e interpretarlos mediante validez estadística.</p>	<p>En este caso, la hipótesis es considerada implícita, dado que la presente investigación es de nivel descriptiva.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Población y muestra: Población de 383 lotes y muestra de 11 viviendas</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Observación directa – Fichas técnicas Ensayos de laboratorio – Formatos de laboratorio Análisis documentario – Fuentes bibliográficas relacionadas</p>

**ANEXO N°02: PLANOS DE DISTRIBUCION DE LAS VIVIENDAS
ESTUDIADAS**

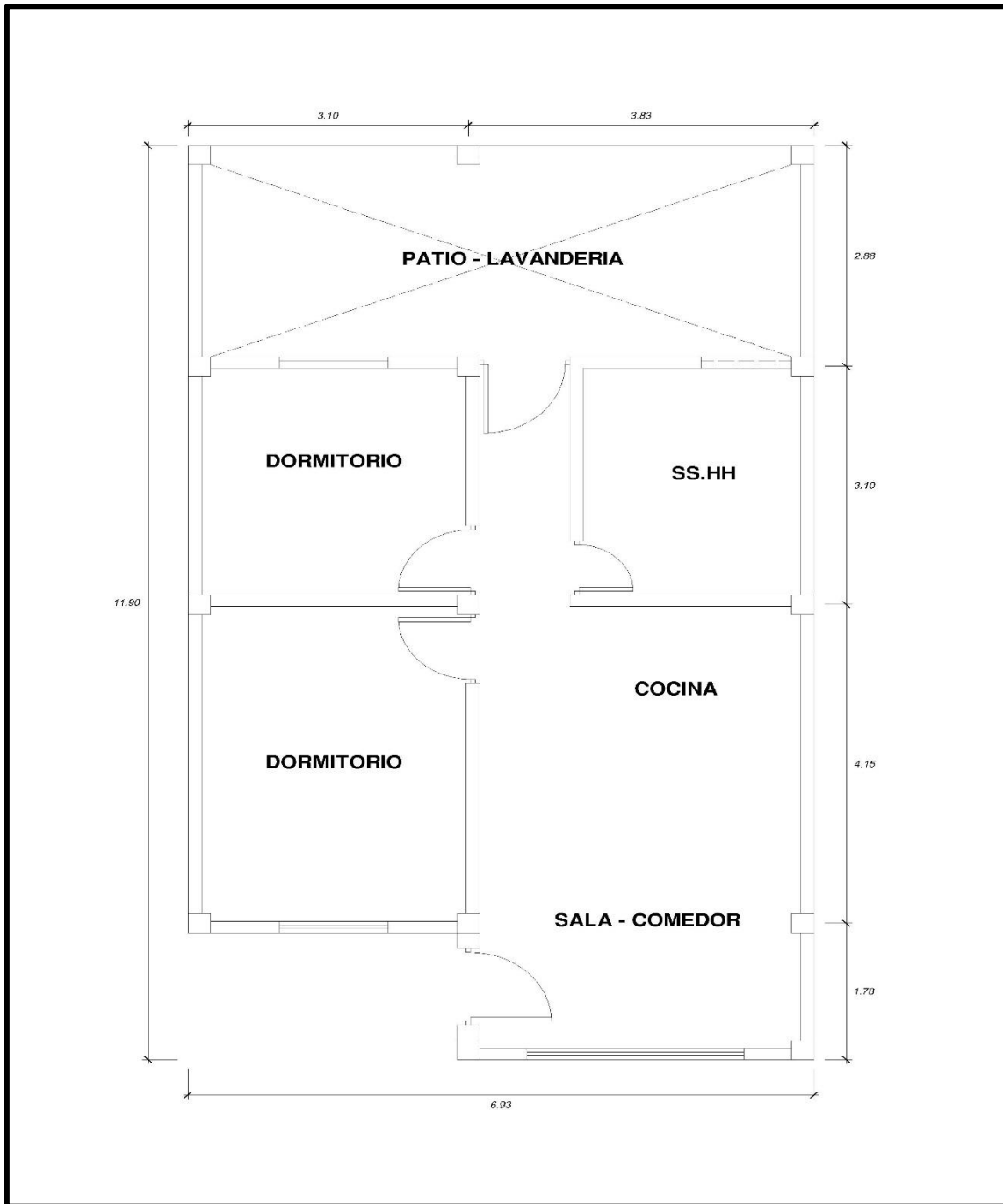
VIVIENDA N°01:



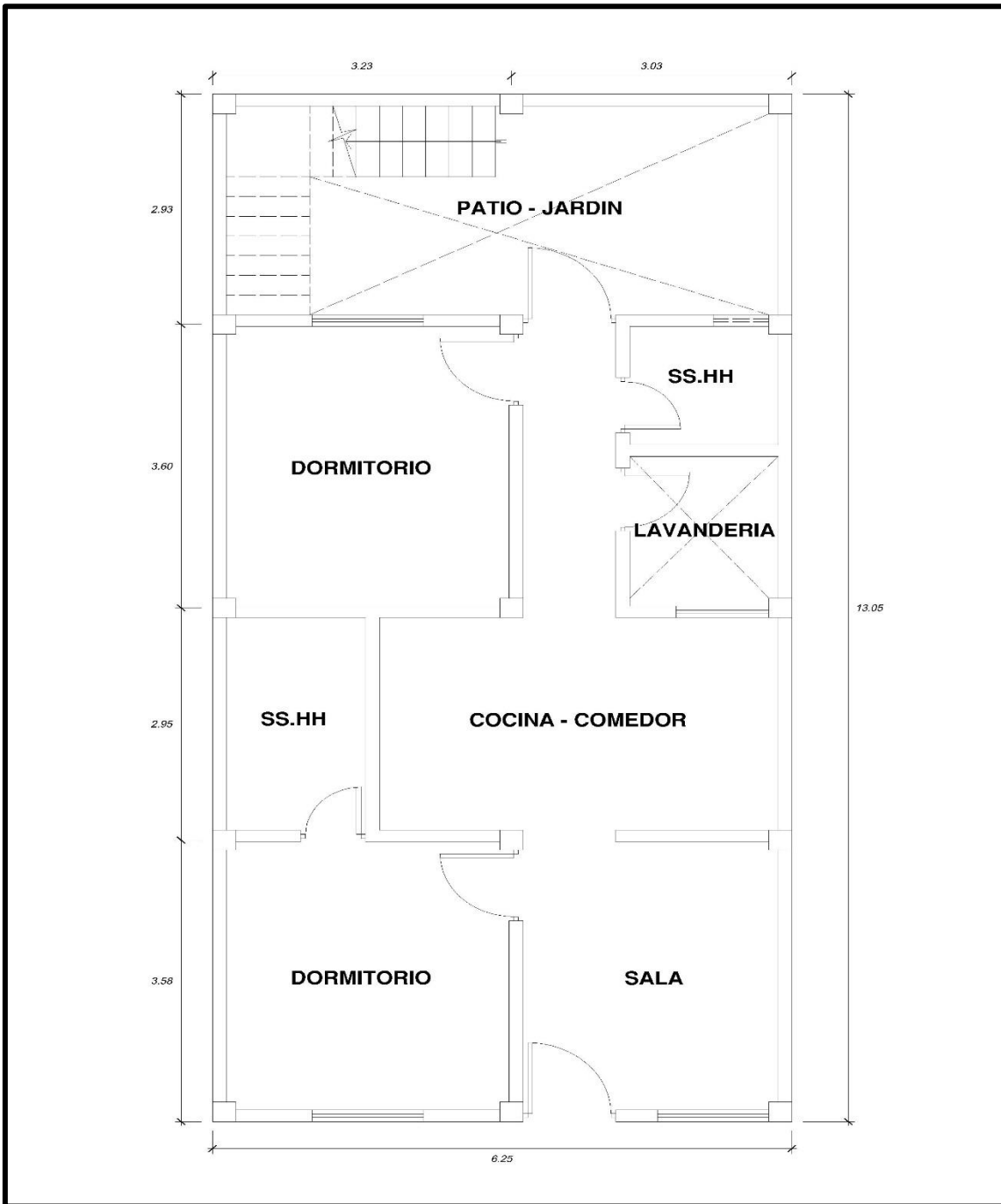
VIVIENDA N°02:



VIVIENDA N°03:



VIVIENDA N°04:



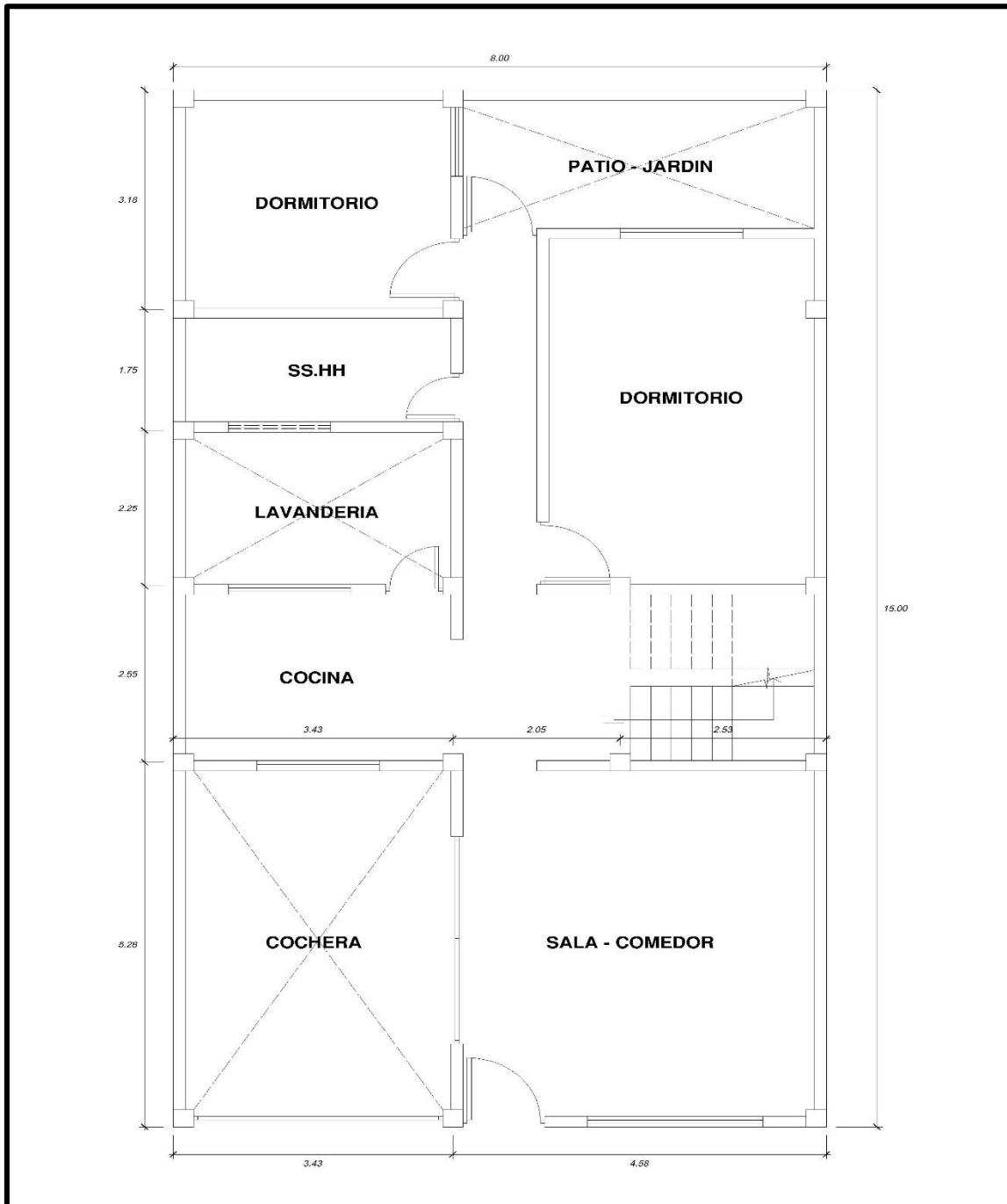
VIVIENDA N°05:



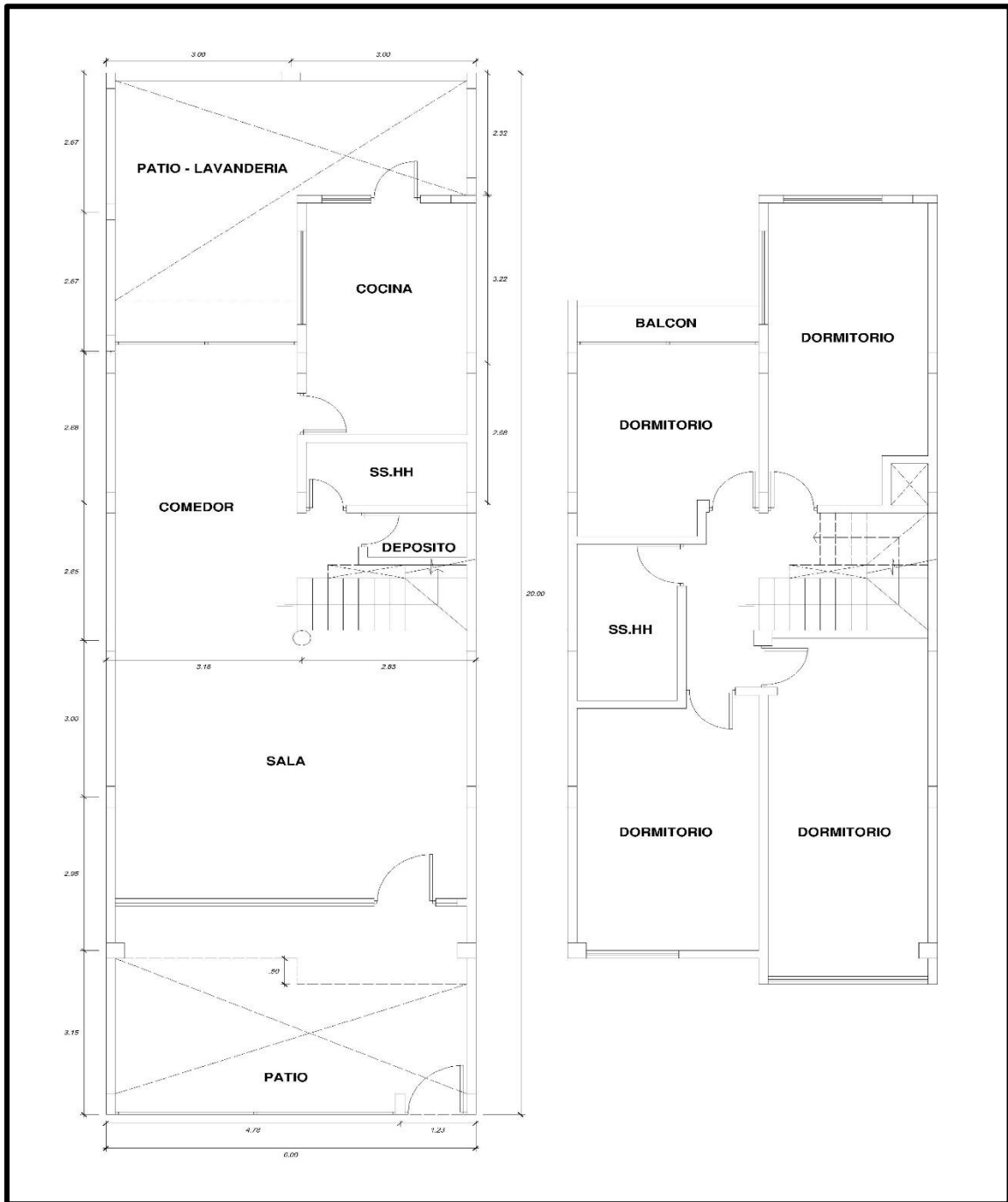
VIVIENDA N°06:



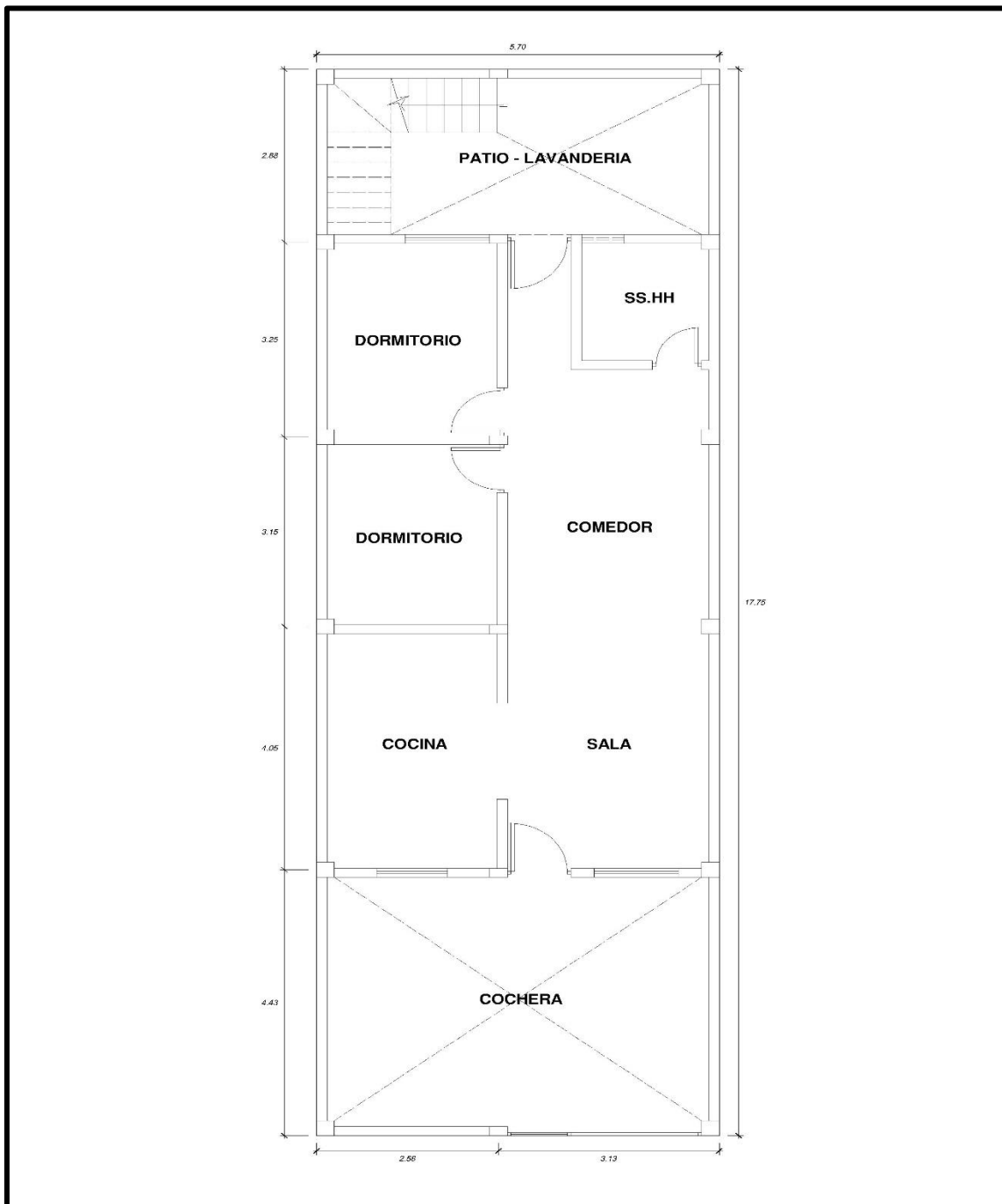
VIVIENDA N°07:



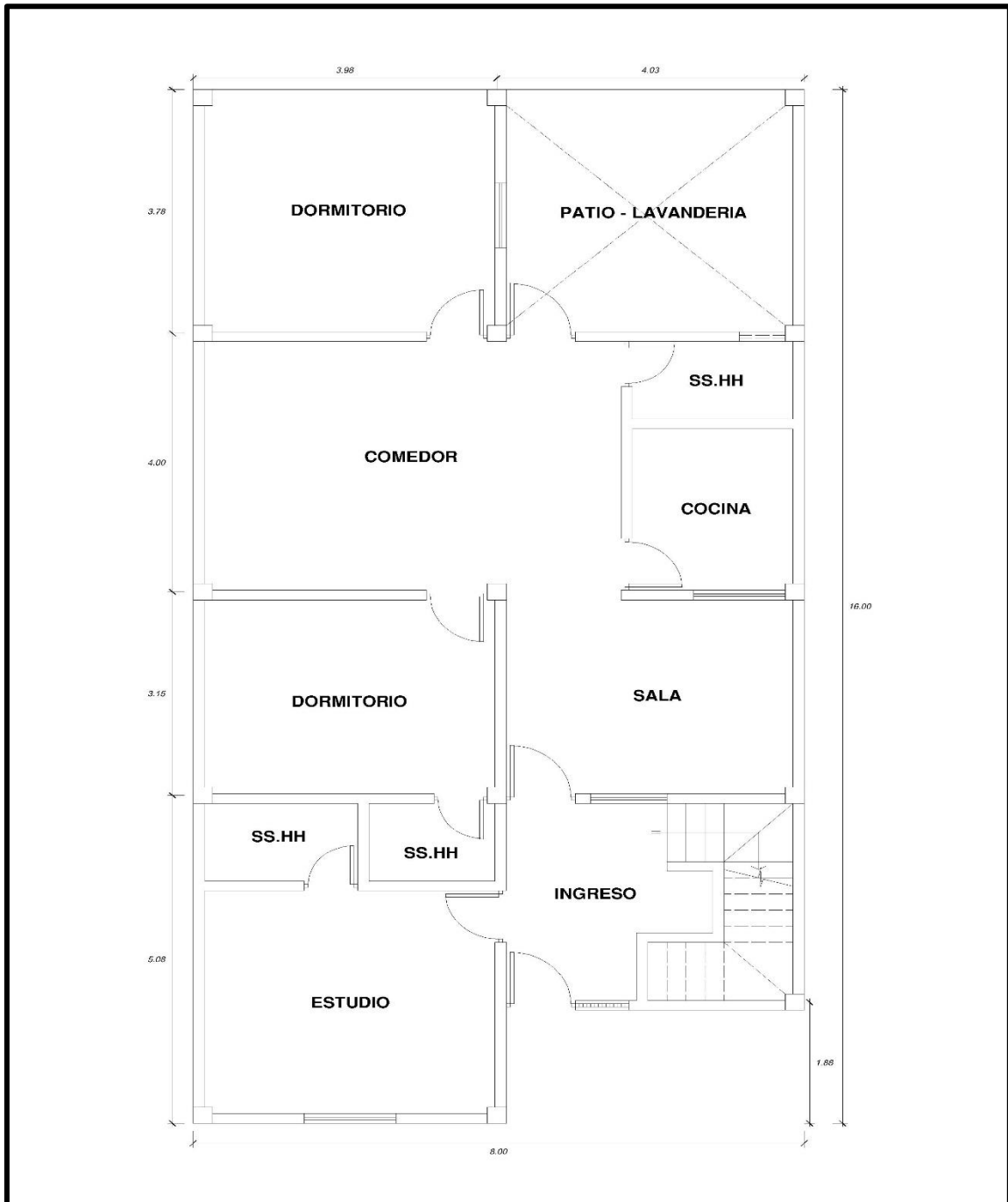
VIVIENDA N°08:



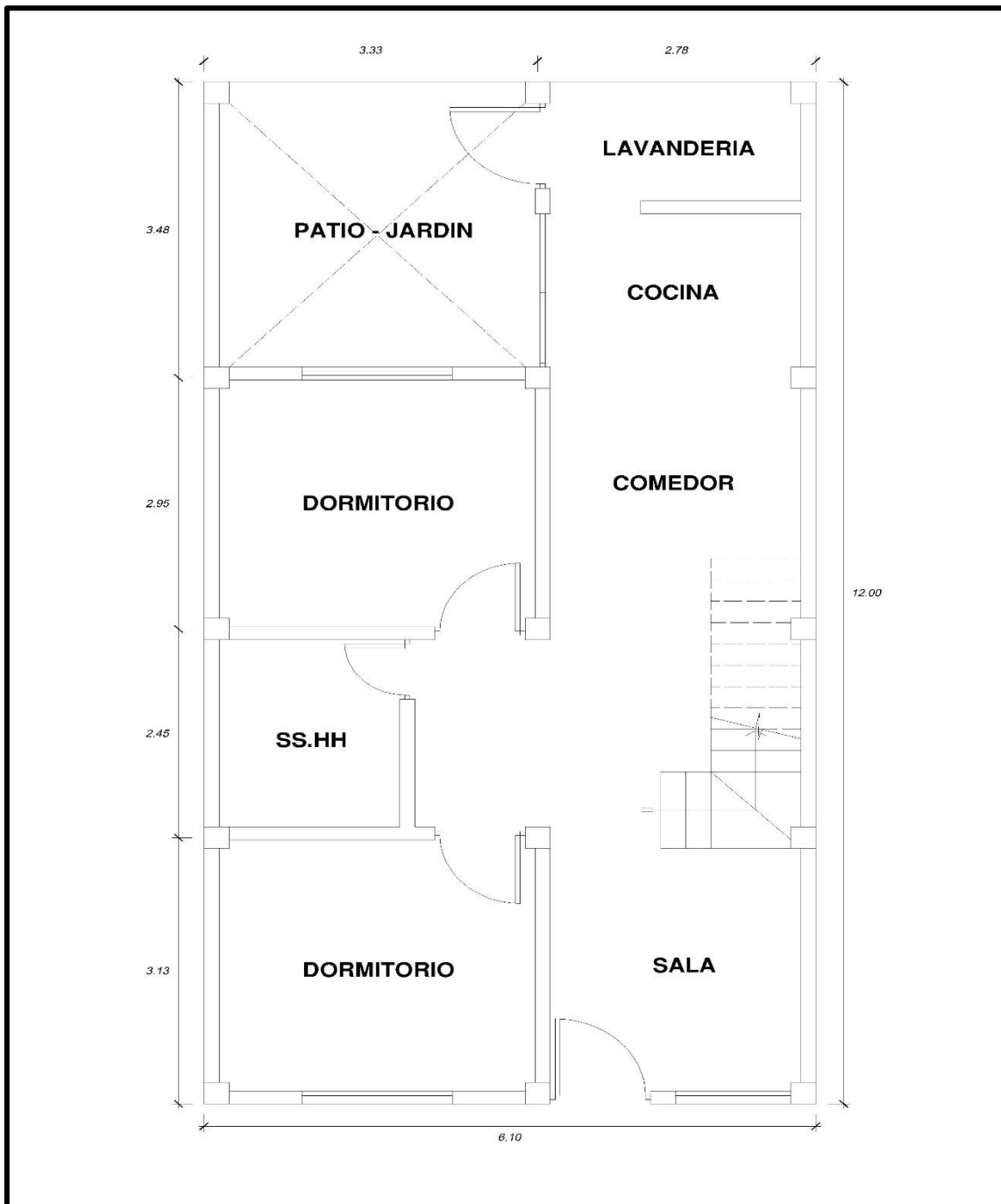
VIVIENDA N°09:



VIVIENDA N°10:

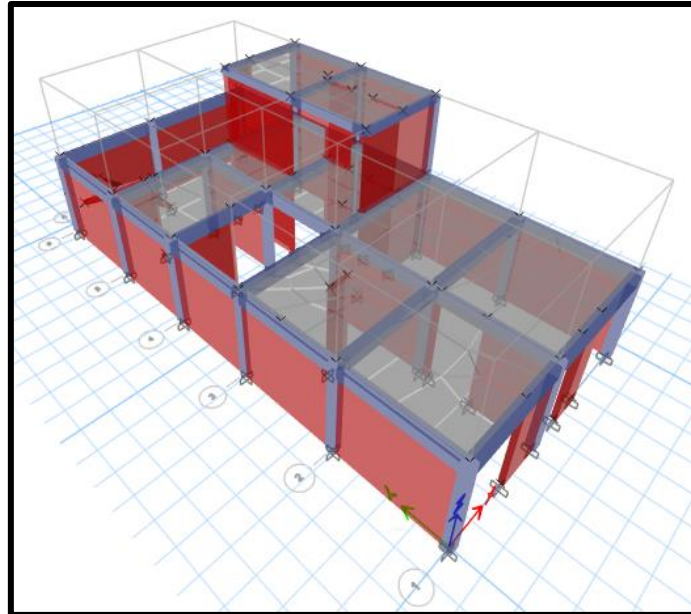


VIVIENDA N°11:

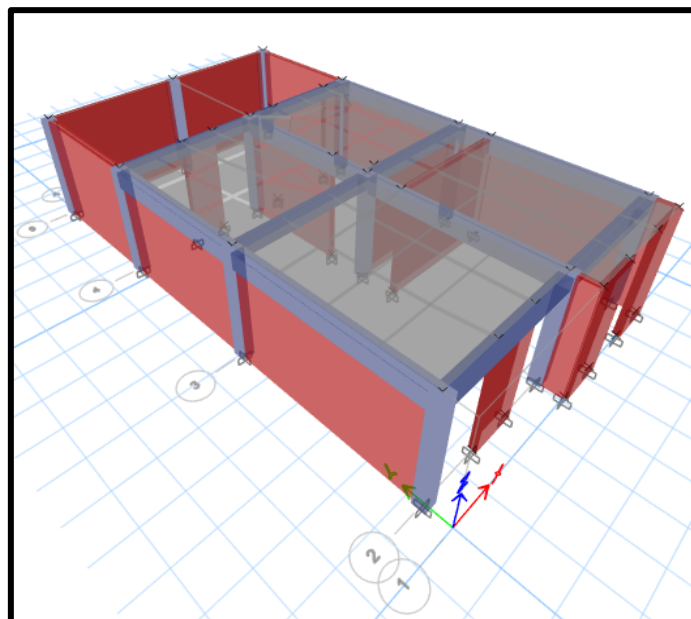


**ANEXO N°03: MODELAMIENTO E IDEALIZACION VIRTUAL DE LAS
VIVIENDAS ESTUDIADAS A TRAVES DEL SOFTWARE ETABS**

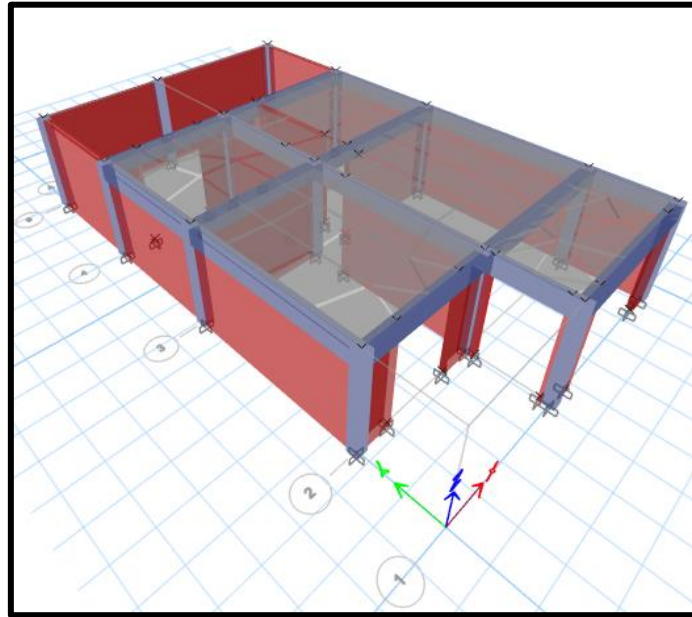
VIVIENDA N°01:



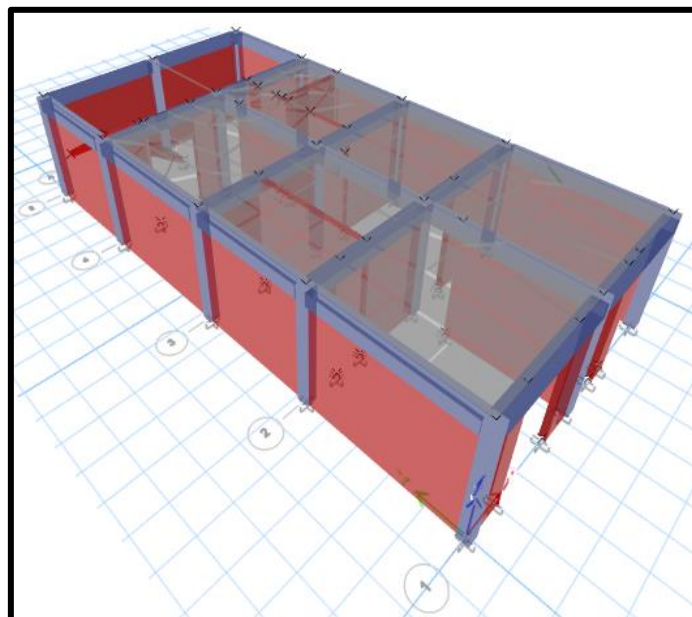
VIVIENDA N°02:



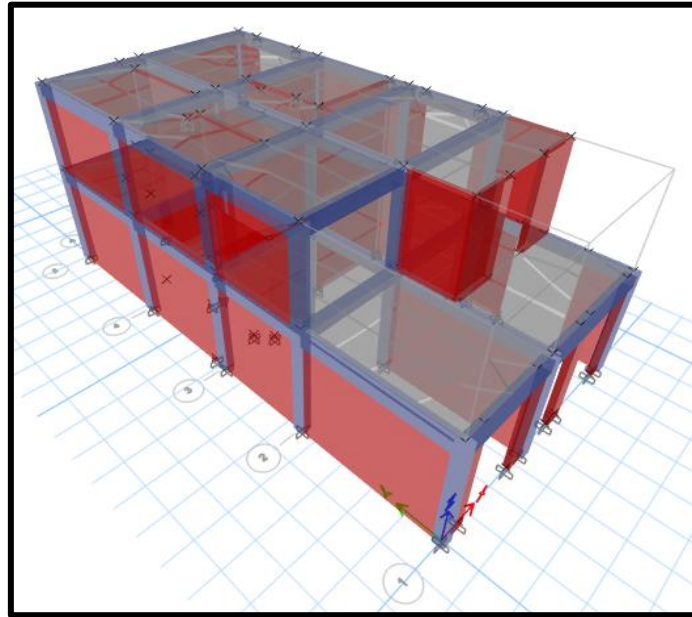
VIVIENDA N°03:



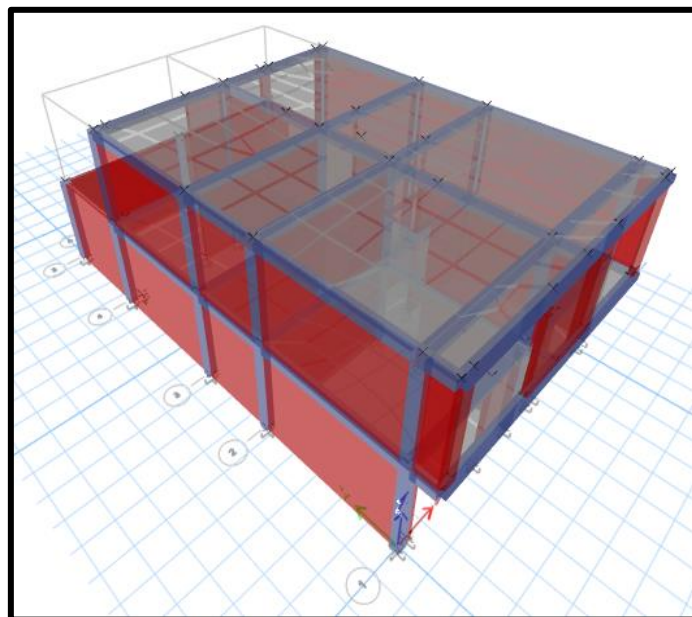
VIVIENDA N°04:



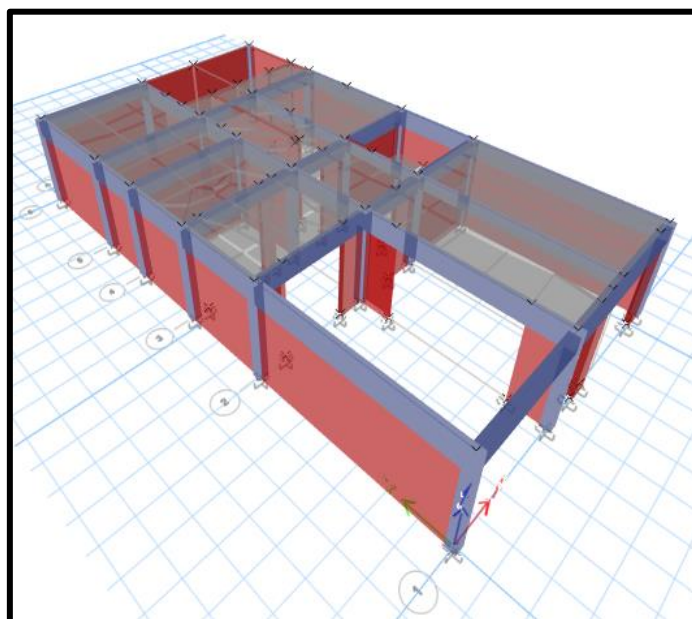
VIVIENDA N°05:



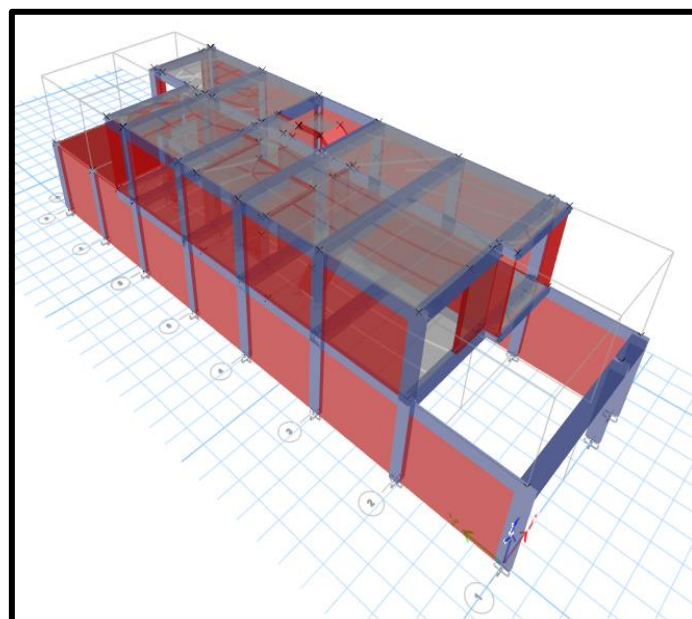
VIVIENDA N°06:



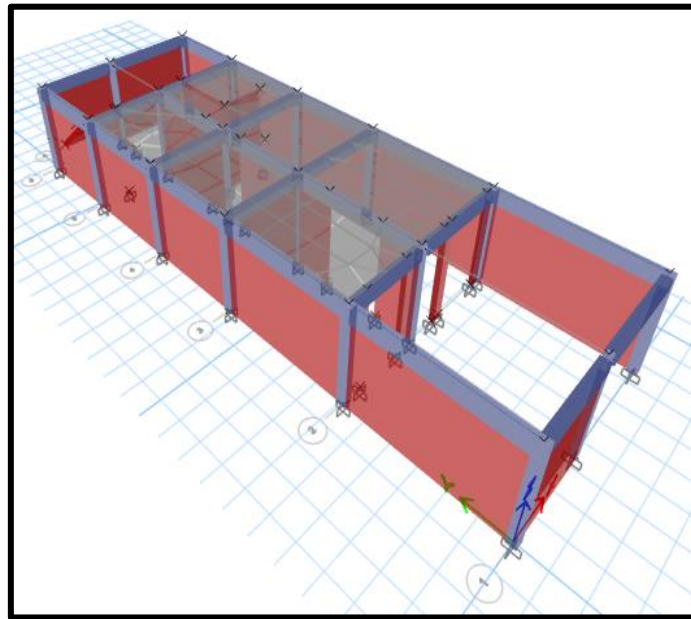
VIVIENDA N°07:



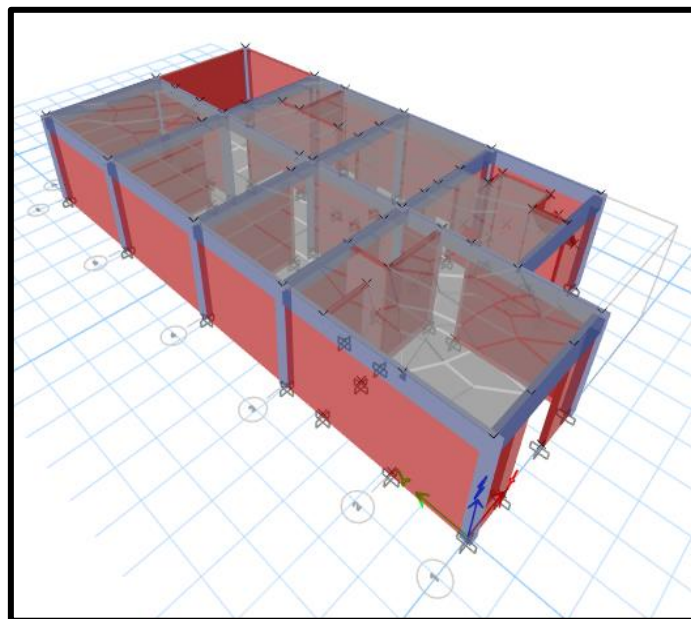
VIVINDA N°08:



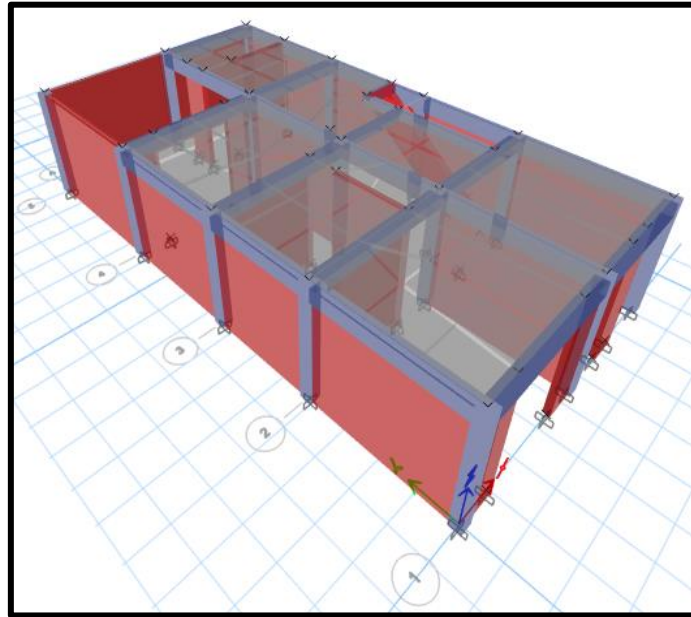
VIVIENDA N°09:



VIVIENDA N°10:



VIVIENDA N°11:



ANEXO N°04: FICHA DE REGISTRO

VIVIENDA N°01:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesis: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	X		
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
6	Calidad de los materiales	X		
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados	X		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
9	Vigas de amarre o corona	X		
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación	X		
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°02:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales		X	
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso	X		
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°03:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
6	Calidad de los materiales		X	
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso	X		
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°04:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales		X	
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados	X		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona	X		
10	Características de las aberturas	X		
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°05:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
3	Irregularidad en altura		X	
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
6	Calidad de los materiales	X		
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso	X		
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación	X		
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°06:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
3	Irregularidad en altura		X	
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero			X
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales			X
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso	X		
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación	X		
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°07:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales			X
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas			X
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°08:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación			X
2	Cantidad de muros en las dos direcciones			X
3	Irregularidad en altura		X	
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X
6	Calidad de los materiales			X
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas		X	
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación	X		
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°09:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales		X	
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados	X		
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona	X		
10	Características de las aberturas	X		
11	Entrepiso	X		
12	Amarre de cubiertas		X	
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°10:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
6	Calidad de los materiales	X		
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas	X		
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas		X	
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

VIVIENDA N°11:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE REGISTRO (CHECK LIST) MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA				
Item	Descripción	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
3	Irregularidad en altura	X		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
4	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
6	Calidad de los materiales		X	
ASPECTOS ESTRUCTURALES				
7	Muros confinados y reforzados		X	
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
9	Vigas de amarre o corona		X	
10	Características de las aberturas		X	
11	Entrepiso		X	
12	Amarre de cubiertas	X		
CIMENTACIÓN				
13	Cimentación		X	
SUELOS				
14	Suelos			X
ENTORNO				
15	Entorno	X		

ANEXO N°05: FICHA DE DIAGNOSTICO

VIVIENDA N°01:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Baja = 1</td> <td style="width: 50%;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td>Media = 2</td> <td>33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td>Alta = 3</td> <td>67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47.22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	47.22 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
47.22 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	1	1.33	20.00%	0.27	8.89											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	1	1.00	20.00%	0.20	6.67											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1															
6	Calidad de los materiales	1															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	1	1.50	30.00%	0.45	15.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2															
9	Vigas de amarre o corona	1															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.42	47.22%											

VIVIENDA N°02:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">57.22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	57.22 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
57.22 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	1.33	20.00%	0.27	8.89											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	2															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.50	30.00%	0.45	15.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	1															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.72	57.22%											

VIVIENDA N°03:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">55.00 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	55.00 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
55.00 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	1.33	20.00%	0.27	8.89											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	1.67	20.00%	0.33	11.11											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1															
6	Calidad de los materiales	2															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.50	30.00%	0.45	15.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	1															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.65	55.00%											

VIVIENDA N°04:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Media = 2</td> <td style="color: red;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">51.67 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	51.67 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
51.67 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	1	1.00	20.00%	0.20	6.67											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	2															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	1	1.17	30.00%	0.35	11.67											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	1															
10	Características de las aberturas	1															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.55	51.67%											

VIVIENDA N°05:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">53.89 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	53.89 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
53.89 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2															
3	Irregularidad en altura	2															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	1.33	20.00%	0.27	8.89											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1															
6	Calidad de los materiales	1															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.50	30.00%	0.45	15.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	1															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Índice de vulnerabilidad sísmica</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.62</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">53.89%</td> </tr> </table>					Índice de vulnerabilidad sísmica	1.62	53.89%	1.62	53.89%								
Índice de vulnerabilidad sísmica																	
1.62																	
53.89%																	

VIVIENDA N°06:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">62.78 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	62.78 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
62.78 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2															
3	Irregularidad en altura	2															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	3	2.67	20.00%	0.53	17.78											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	3															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.50	30.00%	0.45	15.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	1															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.88	62.78%											

VIVIENDA N°07:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">62.22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	62.22 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
62.22 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	1	1.00	20.00%	0.20	6.67											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.33	20.00%	0.47	15.56											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	3															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	2.00	30.00%	0.60	20.00											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	3															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.87	62.22%											

VIVIENDA N°08:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70.56 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ALTA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	70.56 %	ALTA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
70.56 %																	
ALTA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	3	2.67	20.00%	0.53	17.78											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	3															
3	Irregularidad en altura	2															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.67	20.00%	0.53	17.78											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	3															
6	Calidad de los materiales	3															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.83	30.00%	0.55	18.33											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	2															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					2.12	70.56%											

VIVIENDA N°09:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">56.11 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	56.11 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
56.11 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	1.67	20.00%	0.33	11.11											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	2															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	1	1.17	30.00%	0.35	11.67											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	1															
10	Características de las aberturas	1															
11	Entrepiso	1															
12	Amarre de cubiertas	2															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
Índice de vulnerabilidad sísmica					1.68	56.11%											

VIVIENDA N°10:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">54.44 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	54.44 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
54.44 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	2	1.33	20.00%	0.27	8.89											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	1.33	20.00%	0.27	8.89											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	1															
6	Calidad de los materiales	1															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.67	30.00%	0.50	16.67											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	1															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	2															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Índice de vulnerabilidad sísmica</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.63</td> </tr> </table>					Índice de vulnerabilidad sísmica	1.63	1.63	54.44%									
Índice de vulnerabilidad sísmica																	
1.63																	

VIVIENDA N°11:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL Tesista: SALAS LÁZARO, MARJORIE LILI FICHA DE DIAGNOSTICO MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Consideraciones</th> </tr> <tr> <td style="color: green;">Baja = 1</td> <td style="color: green;">Baja ≤ 33%</td> </tr> <tr> <td style="color: orange;">Media = 2</td> <td style="color: orange;">33% < Media ≤ 67%</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">Alta = 3</td> <td style="color: red;">67% < Alta ≤ 100%</td> </tr> </table>				Consideraciones		Baja = 1	Baja ≤ 33%	Media = 2	33% < Media ≤ 67%	Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">56.67 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> </tr> </table>			Nivel de vulnerabilidad	56.67 %	MEDIA
Consideraciones																	
Baja = 1	Baja ≤ 33%																
Media = 2	33% < Media ≤ 67%																
Alta = 3	67% < Alta ≤ 100%																
Nivel de vulnerabilidad																	
56.67 %																	
MEDIA																	
Item	Descripción	Calificación	Calificación de cada aspecto (I)	Ponderación de cada aspecto (II)	Vulnerabilidad ponderada (I) x (II)	Calificación de cada aspecto (%)											
ASPECTOS GEOMÉTRICOS																	
1	Irregularidad en planta de la edificación	1	1.00	20.00%	0.20	6.67											
2	Cantidad de muros en las dos direcciones	1															
3	Irregularidad en altura	1															
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS																	
4	Calidad de las juntas de pega en mortero	2	2.00	20.00%	0.40	13.33											
5	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2															
6	Calidad de los materiales	2															
ASPECTOS ESTRUCTURALES																	
7	Muros confinados y reforzados	2	1.67	30.00%	0.50	16.67											
8	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	1															
9	Vigas de amarre o corona	2															
10	Características de las aberturas	2															
11	Entrepiso	2															
12	Amarre de cubiertas	1															
CIMENTACIÓN																	
13	Cimentación	2	2.00	10.00%	0.20	6.67											
SUELOS																	
14	Suelos	3	3.00	10.00%	0.30	10.00											
ENTORNO																	
15	Entorno	1	1.00	10.00%	0.10	3.33											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Índice de vulnerabilidad sísmica</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.70</td> </tr> </table>					Índice de vulnerabilidad sísmica	1.70	56.67%										
Índice de vulnerabilidad sísmica																	
1.70																	

ANEXO N°06: ANALISIS SISMICO DE LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

ANALISIS ESTATICO

VIVIENDA N°01:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z 0.45	<i>Z₄</i>	"T"	0.087 <i>Periodo natural del edificio</i>
S 1.10	<i>S₈</i>	"C"	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP 1.00	<i>Periodo</i>	C/R	0.888888888 <i>OK</i>
TL 1.60	<i>Periodo</i>	K	1.00
C 2.50		h1 (m)	2.8
U 1.00	<i>Vivienda (C)</i>	h2 (m)	2.5
Ro 3.00	<i>Albañilería</i>	h3 (m)	0
Ia 1.00			
Ip 1.00			
R 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>		

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.76xR)	¿Cumple?
2	0.000601	0.00186226	SI
1	0.000322	0.0007245	SI
	Máxima	0.00186226	

FUERZA CORTANTE

V = **52.51** ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	19.41	5.30	5.30	102.85	0.25	13.34	13336.25
1	107.88	2.80	2.80	302.08	0.75	39.17	39170.84
	127.29			404.92	1.00	52.51	

EJE "Y"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z 0.45	<i>Z₄</i>	"T"	0.106 <i>Periodo natural del edificio</i>
S 1.10	<i>S₈</i>	"C"	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP 1.00	<i>Periodo</i>	C/R	0.888888888 <i>OK</i>
TL 1.60	<i>Periodo</i>	K	1.00
C 2.50		h1 (m)	2.8
U 1.00	<i>Vivienda (C)</i>	h2 (m)	2.5
Ro 3.00	<i>Albañilería</i>	h3 (m)	0
Ia 1.00			
Ip 1.00			
R 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>		

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.76xR)	¿Cumple?
2	0.000171	0.00038476	SI
1	7.80E-05	0.0001785	SI
	Máxima	0.00038476	

FUERZA CORTANTE

V = **52.51** ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	19.41	5.30	5.30	102.85	0.25	13.34	13336.25
1	107.88	2.80	2.80	302.08	0.75	39.17	39170.84
	127.29			404.92	1.00	52.51	

VIVIENDA N°02:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO													
Z 0.45	<i>Z4</i>	T* 0.062	Periodo natural del edificio												
S 1.10	<i>S8</i>	C* 0.4126	ZUCS/R												
TP 1.00	Periodo														
TL 1.60	Periodo														
C 2.60		C/R 0.88888888	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		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000168</td> <td>0.0008565</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.0008565</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	0.000168	0.0008565	SI		Máxima	0.0008565	
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?												
1	0.000168	0.0008565	SI												
	Máxima	0.0008565													
V = 26.99 ton															
FUERZAS LATERALES POR PISO															
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)								
1	68.01	2.50	2.50	157.53	1.00	26.99	25991.63								
	68.01			167.63	1.00	26.99									

EJE "Y"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO													
Z 0.45	<i>Z4</i>	T* 0.093	Periodo natural del edificio												
S 1.10	<i>S8</i>	C* 0.4126	ZUCS/R												
TP 1.00	Periodo														
TL 1.60	Periodo														
C 2.60		C/R 0.88888888	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		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6.80E-05</td> <td>0.0001805</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.0001805</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	6.80E-05	0.0001805	SI		Máxima	0.0001805	
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?												
1	6.80E-05	0.0001805	SI												
	Máxima	0.0001805													
V = 26.99 ton															
FUERZAS LATERALES POR PISO															
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)								
1	68.01	2.50	2.50	157.53	1.00	26.99	25991.63								
	68.01			167.63	1.00	26.99									

VIVIENDA N°03:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO													
Z 0.45	<i>Z4</i>	T* 0.049	Periodo natural del edificio												
S 1.10	<i>S8</i>	C* 0.4126	ZUCS/R												
TP 1.00	Periodo														
TL 1.60	Periodo														
C 2.60		C/R 0.88888888	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		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000181</td> <td>0.00040726</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.00040726</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	0.000181	0.00040726	SI		Máxima	0.00040726	
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?												
1	0.000181	0.00040726	SI												
	Máxima	0.00040726													
V = 32.63 ton															
FUERZAS LATERALES POR PISO															
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)								
1	79.11	2.50	2.50	197.78	1.00	32.63	32634.08								
	79.11			197.78	1.00	32.63									

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO																											
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.084	Periodo natural del edificio																											
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>																											
TP 1.00	Periodo	C/R	0.888888888	OK																											
TL 1.60	Periodo	K	1.00																												
C 2.50		h1 (m)	2.5																												
U 1.00	Vivienda (C)	h2 (m)	0																												
Ro 3.00	Albañilería	h3 (m)	0																												
Ia 1.00																															
Ip 1.00																															
R 3.00	Ro x Ia x Ip																														
<p>FUERZA CORTANTE</p> <p>V = 33.68 ton</p> <p>FUERZAS LATERALES POR PISO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Peso (ton)</th> <th>hi (m)</th> <th>hi*k</th> <th>p*hi*k</th> <th>Alfa</th> <th>Fi (ton)</th> <th>Fi (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>79.11</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>197.78</td> <td>1.00</td> <td>32.63</td> <td>32634.08</td> </tr> <tr> <td></td> <td>79.11</td> <td></td> <td></td> <td>197.78</td> <td>1.00</td> <td>32.63</td> <td>32634.08</td> </tr> </tbody> </table>								Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	1	79.11	2.50	2.50	197.78	1.00	32.63	32634.08		79.11			197.78	1.00	32.63	32634.08
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)																								
1	79.11	2.50	2.50	197.78	1.00	32.63	32634.08																								
	79.11			197.78	1.00	32.63	32634.08																								
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6.00E-05</td> <td>0.000135</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.000135</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	6.00E-05	0.000135	SI		Máxima	0.000135													
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?																												
1	6.00E-05	0.000135	SI																												
	Máxima	0.000135																													

VIVIENDA N°04:

EJE "X"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO																											
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.048	Periodo natural del edificio																											
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>																											
TP 1.00	Periodo	C/R	0.888888888	OK																											
TL 1.60	Periodo	K	1.00																												
C 2.50		h1 (m)	2.8																												
U 1.00	Vivienda (C)	h2 (m)	0																												
Ro 3.00	Albañilería	h3 (m)	0																												
Ia 1.00																															
Ip 1.00																															
R 3.00	Ro x Ia x Ip																														
<p>FUERZA CORTANTE</p> <p>V = 42.20 ton</p> <p>FUERZAS LATERALES POR PISO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Peso (ton)</th> <th>hi (m)</th> <th>hi*k</th> <th>p*hi*k</th> <th>Alfa</th> <th>Fi (ton)</th> <th>Fi (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>102.29</td> <td>2.80</td> <td>2.80</td> <td>286.42</td> <td>1.00</td> <td>42.20</td> <td>42196.37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>102.29</td> <td></td> <td></td> <td>286.42</td> <td>1.00</td> <td>42.20</td> <td>42196.37</td> </tr> </tbody> </table>								Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	1	102.29	2.80	2.80	286.42	1.00	42.20	42196.37		102.29			286.42	1.00	42.20	42196.37
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)																								
1	102.29	2.80	2.80	286.42	1.00	42.20	42196.37																								
	102.29			286.42	1.00	42.20	42196.37																								
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.000126</td> <td>0.0002885</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.0002885</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	0.000126	0.0002885	SI		Máxima	0.0002885													
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?																												
1	0.000126	0.0002885	SI																												
	Máxima	0.0002885																													

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO																											
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.087	Periodo natural del edificio																											
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>																											
TP 1.00	Periodo	C/R	0.888888888	OK																											
TL 1.60	Periodo	K	1.00																												
C 2.50		h1 (m)	2.8																												
U 1.00	Vivienda (C)	h2 (m)	0																												
Ro 3.00	Albañilería	h3 (m)	0																												
Ia 1.00																															
Ip 1.00																															
R 3.00	Ro x Ia x Ip																														
<p>FUERZA CORTANTE</p> <p>V = 42.20 ton</p> <p>FUERZAS LATERALES POR PISO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Peso (ton)</th> <th>hi (m)</th> <th>hi*k</th> <th>p*hi*k</th> <th>Alfa</th> <th>Fi (ton)</th> <th>Fi (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>102.29</td> <td>2.80</td> <td>2.80</td> <td>286.42</td> <td>1.00</td> <td>42.20</td> <td>42196.37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>102.29</td> <td></td> <td></td> <td>286.42</td> <td>1.00</td> <td>42.20</td> <td>42196.37</td> </tr> </tbody> </table>								Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	1	102.29	2.80	2.80	286.42	1.00	42.20	42196.37		102.29			286.42	1.00	42.20	42196.37
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)																								
1	102.29	2.80	2.80	286.42	1.00	42.20	42196.37																								
	102.29			286.42	1.00	42.20	42196.37																								
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Deriva</th> <th>Deriva inelástica (0.75xR)</th> <th>¿Cumple?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>7.00E-05</td> <td>0.0001575</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima</td> <td>0.0001575</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?	1	7.00E-05	0.0001575	SI		Máxima	0.0001575													
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?																												
1	7.00E-05	0.0001575	SI																												
	Máxima	0.0001575																													

VIVIENDA N°05:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z 0.45	Z4	"T"	0.046 <i>Periodo natural del edificio</i>
S 1.10	S8	"C"	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP 1.00	<i>Periodo</i>	C/R	0.888888888 <i>OK</i>
TL 1.60	<i>Periodo</i>	K	1.00
C 2.60	<i>Vivienda (C)</i>	h1 (m)	3
U 1.00	<i>Albañilería</i>	h2 (m)	2.6
Ro 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0
Ia 1.00			
Ip 1.00			
R 3.00			

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000108	0.000243	SI
1	0.000108	0.00023176	SI
	Máxima	0.000243	

FUERZA CORTANTE

V = **52.82** ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² /k	p ² hi ² /k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	33.78	5.50	5.50	185.67	0.40	20.93	20931.54
1	94.50	3.00	3.00	282.90	0.60	31.89	31892.27
	128.06			468.57	1.00	52.82	

EJE "Y"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z 0.45	Z4	"T"	0.098 <i>Periodo natural del edificio</i>
S 1.10	S8	"C"	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP 1.00	<i>Periodo</i>	C/R	0.888888888 <i>OK</i>
TL 1.60	<i>Periodo</i>	K	1.00
C 2.60	<i>Vivienda (C)</i>	h1 (m)	3
U 1.00	<i>Albañilería</i>	h2 (m)	2.6
Ro 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0
Ia 1.00			
Ip 1.00			
R 3.00			

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	3.60E-05	0.00007876	SI
1	2.90E-05	0.00006626	SI
	Máxima	0.00007876	

FUERZA CORTANTE

V = **52.82** ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² /k	p ² hi ² /k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	33.78	5.50	5.50	185.67	0.40	20.93	20931.54
1	94.50	3.00	3.00	282.90	0.60	31.89	31892.27
	128.06			468.57	1.00	52.82	

VIVIENDA N°06:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z 0.45	Z4	"T"	0.087 <i>Periodo natural del edificio</i>
S 1.10	S8	"C"	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP 1.00	<i>Periodo</i>	C/R	0.888888888 <i>OK</i>
TL 1.60	<i>Periodo</i>	K	1.00
C 2.60	<i>Vivienda (C)</i>	h1 (m)	2.7
U 1.00	<i>Albañilería</i>	h2 (m)	2.7
Ro 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0
Ia 1.00			
Ip 1.00			
R 3.00			

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000269	0.00060626	SI
1	0.000268	0.0005806	SI
	Máxima	0.00060626	

FUERZA CORTANTE

V = **78.61** ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² /k	p ² hi ² /k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	83.66	5.40	5.40	451.77	0.61	47.94	47944.85
1	106.66	2.70	2.70	287.97	0.39	30.56	30561.12
	190.32			739.74	1.00	78.61	

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.061	<i>Periodo natural del edificio</i>			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4126	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	<i>Periodo</i>			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	<i>Periodo</i>			2	0.000128	0.00027675	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	<i>Vivienda (C)</i>	K	1.00	1	1.84E-04	0.0003015	SI
Ro 3.00	<i>Albañilería</i>			Máxima			
Ia 1.00		h1 (m)	2.7	0.0003015			
Ip 1.00		h2 (m)	2.7				
R 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0				
FUERZA CORTANTE							
V =		78.61 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	83.66	5.40	5.40	451.77	0.61	47.94	47944.80
1	106.66	2.70	2.70	287.97	0.39	30.56	30561.12
	190.32			739.74	1.00	78.51	

VIVIENDA N°07:

EJE "X"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.049	<i>Periodo natural del edificio</i>			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4126	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	<i>Periodo</i>			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	<i>Periodo</i>			1	0.000179	0.00040276	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	<i>Vivienda (C)</i>	K	1.00	Máxima			
Ro 3.00	<i>Albañilería</i>			0.00040276			
Ia 1.00		h1 (m)	2.7				
Ip 1.00		h2 (m)	0				
R 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0				
FUERZA CORTANTE							
V =		54.69 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	132.34	2.70	2.70	357.31	1.00	54.59	54589.73
	132.34			357.31	1.00	54.59	

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.037	<i>Periodo natural del edificio</i>			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4126	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	<i>Periodo</i>			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	<i>Periodo</i>			1	6.70E-05	0.00015076	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	<i>Vivienda (C)</i>	K	1.00	Máxima			
Ro 3.00	<i>Albañilería</i>			0.00015076			
Ia 1.00		h1 (m)	2.7				
Ip 1.00		h2 (m)	0				
R 3.00	<i>Ro x Ia x Ip</i>	h3 (m)	0				
FUERZA CORTANTE							
V =		54.69 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	132.34	2.70	2.70	357.31	1.00	54.59	54589.73
	132.34			357.31	1.00	54.59	

VIVIENDA N°08

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO						
Z 0.45	<i>Z4</i>	T ⁿ	0.146	Periodo natural del edificio	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
S 1.10	<i>S8</i>	C ⁿ	0.4125	ZUCS/R	2	0.000688	0.0014805	SI
TP 1.00	Periodo				1	0.000889	0.0020025	SI
TL 1.60	Periodo					Máxima	0.0020025	
C 2.50		C/R	0.83888338	OK				
U 1.00	Vivienda (C)	K	1.00					
Ro 3.00	Albañilería							
Ia 1.00		h1 (m)	2.8					
Ip 1.00		h2 (m)	2.6					
R 3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE								
V = 80.26 ton								
FUERZAS LATERALES POR PISO								
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	
2	86.47	5.40	5.40	466.96	0.61	48.70	48696.50	
1	108.09	2.80	2.80	302.66	0.39	31.56	31563.05	
	194.57			769.63	1.00	80.26		

EJE "Y"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO						
Z 0.45	<i>Z4</i>	T ⁿ	0.191	Periodo natural del edificio	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
S 1.10	<i>S8</i>	C ⁿ	0.4125	ZUCS/R	2	9.80E-05	0.0002205	SI
TP 1.00	Periodo				1	1.01E-04	0.00022725	SI
TL 1.60	Periodo					Máxima	0.00022725	
C 2.50		C/R	0.83888338	OK				
U 1.00	Vivienda (C)	K	1.00					
Ro 3.00	Albañilería							
Ia 1.00		h1 (m)	2.8					
Ip 1.00		h2 (m)	2.6					
R 3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE								
V = 80.26 ton								
FUERZAS LATERALES POR PISO								
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	
2	86.47	5.40	5.40	466.96	0.61	48.70	48696.50	
1	108.09	2.80	2.80	302.66	0.39	31.56	31563.05	
	194.57			769.63	1.00	80.26		

VIVIENDA N°09:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO						
Z 0.45	<i>Z4</i>	T ⁿ	0.058	Periodo natural del edificio	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
S 1.10	<i>S8</i>	C ⁿ	0.4125	ZUCS/R	1	0.000243	0.00054675	SI
TP 1.00	Periodo							
TL 1.60	Periodo							
C 2.50		C/R	0.83888338	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 = 43.19 ton								
FUERZAS LATERALES POR PISO								
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	
1	104.69	2.50	2.50	261.74	1.00	43.19	43186.53	
	104.69			261.74	1.00	43.19		

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.081	Periodo natural del edificio			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	Periodo			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	Periodo			1	5.20E-05	0.000117	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	Vivienda (C)	K	1.00		Máxima	0.000117	
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 =		43.19 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	104.69	2.50	2.50	261.74	1.00	43.19	43186.53
	104.69			261.74	1.00	43.19	

VIVIENDA N°10:

EJE "X"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.047	Periodo natural del edificio			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	Periodo			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	Periodo			1	0.000128	0.000288	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	Vivienda (C)	K	1.00		Máxima	0.000288	
Ro 3.00	Albañilería						
Ia 1.00		h1 (m)	3				
Ip 1.00		h2 (m)	0				
R 3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0				
FUERZA CORTANTE							
V =		59.58 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	144.43	3.00	3.00	433.29	1.00	59.58	59577.46
	144.43			433.29	1.00	59.58	

EJE "Y"

PARÁMETROS				MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO			
Z 0.45	<i>Z4</i>	"T"	0.088	Periodo natural del edificio			
S 1.10	<i>S8</i>	"C"	0.4125	<i>ZUCS/R</i>			
TP 1.00	Periodo			Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
TL 1.60	Periodo			1	6.90E-05	0.0001528	SI
C 2.50		C/R	0.88888888	OK			
U 1.00	Vivienda (C)	K	1.00		Máxima	0.0001528	
Ro 3.00	Albañilería						
Ia 1.00		h1 (m)	3				
Ip 1.00		h2 (m)	0				
R 3.00	Ro x Ia x Ip	h3 (m)	0				
FUERZA CORTANTE							
V =		59.58 ton					
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi*k	p*hi*k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	144.43	3.00	3.00	433.29	1.00	59.58	59577.46
	144.43			433.29	1.00	59.58	

VIVIENDA N°11:

EJE "X"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z	0.45 <i>Z4</i>	T ⁿ	0.05 <i>Periodo natural del edificio</i>
S	1.10 <i>S8</i>	°C	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP	1.00 <i>Periodo</i>	C/R	0.88888888 <i>OK</i>
TL	1.60 <i>Periodo</i>	K	1.00
C	2.60	h1 (m)	2.7
U	1.00 <i>Vivienda (C)</i>	h2 (m)	0
Ro	3.00 <i>Albañilería</i>	h3 (m)	0
Ia	1.00		
Ip	1.00		
R	3.00 <i>Ro x Ia x Ip</i>		

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000164	0.0003465	SI
	Máxima	0.0003465	

FUERZA CORTANTE

V = 36.20 ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	86.34	2.70	2.70	230.42	1.00	36.20	35202.96
	86.34			230.42	1.00	36.20	

EJE "Y"

PARÁMETROS		MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO	
Z	0.45 <i>Z4</i>	T ⁿ	0.091 <i>Periodo natural del edificio</i>
S	1.10 <i>S8</i>	°C	0.4126 <i>ZUCS/R</i>
TP	1.00 <i>Periodo</i>	C/R	0.88888888 <i>OK</i>
TL	1.60 <i>Periodo</i>	K	1.00
C	2.60	h1 (m)	2.7
U	1.00 <i>Vivienda (C)</i>	h2 (m)	0
Ro	3.00 <i>Albañilería</i>	h3 (m)	0
Ia	1.00		
Ip	1.00		
R	3.00 <i>Ro x Ia x Ip</i>		

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	6.80E-05	0.000126	SI
	Máxima	0.000126	

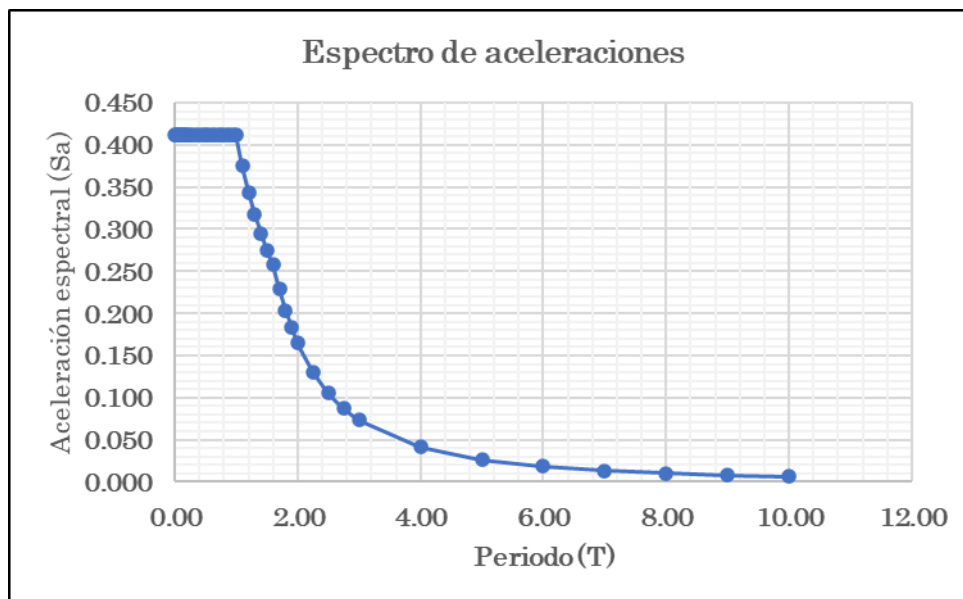
FUERZA CORTANTE

V = 36.20 ton

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ² k	p ² hi ² k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	86.34	2.70	2.70	230.42	1.00	36.20	35202.96
	86.34			230.42	1.00	36.20	

ANALISIS DINAMICO



VIVIENDA N°01:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000499	0.00112275	SI
1	0.000175	0.00039375	SI
	Máxima	0.00112275	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	1.18E-04	0.0002655	SI
1	0.000442	0.0009945	SI
	Máxima	0.0009945	

VIVIENDA N°02:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000119	0.00026775	SI
	Máxima	0.00026775	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000752	0.001692	SI
	Máxima	0.001692	

VIVIENDA N°03:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000117	0.00026325	SI
	Máxima	0.00026325	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000902	0.0020295	SI
	Máxima	0.0020295	

VIVIENDA N°04:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000102	0.0002295	SI
	Máxima	0.0002295	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000267	0.00060075	SI
	Máxima	0.00060075	

VIVIENDA N°05:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	9.90E-05	0.00022275	SI
1	9.80E-05	0.0002205	SI
	Máxima	0.00022275	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	2.90E-05	0.00006525	SI
1	2.40E-05	0.000054	SI
	Máxima	0.00006525	

VIVIENDA N°06:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.0002	0.00045	SI
1	0.000194	0.0004365	SI
	Máxima	0.00045	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	8.70E-05	0.00019575	SI
1	0.001288	0.002898	SI
	Máxima	0.002898	

VIVIENDA N°07:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000141	0.00031725	SI
	Máxima	0.00031725	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000602	0.0013545	SI
	Máxima	0.0013545	

VIVIENDA N°08:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.004315	0.00970875	NO
1	0.001589	0.00357525	SI
	Máxima	0.00970875	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	3.00E-06	0.00000675	SI
1	1.33E-03	0.002988	SI
	Máxima	0.002988	

VIVIENDA N°09:**MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)**

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000146	0.0003285	SI
	Máxima	0.0003285	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000273	0.00061425	SI
	Máxima	0.00061425	

VIVIENDA N°10:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	9.50E-05	0.00021375	SI
	Máxima	0.00021375	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.10E-05	0.00011475	SI
	Máxima	0.00011475	

VIVIENDA N°11:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	5.20E-05	0.000117	SI
	Máxima	0.000117	


MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)


Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	1.50E-05	0.00003375	SI
	Máxima	0.00003375	


ANEXO N°07: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

REGISTRO DE EXCAVACIONES

CALICATA N°01:

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
SOLICITA	Salas Lázaro Marjorie Lili		
TESIS	Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023		
LUGAR	EL CARMEN - SANTA - ANCASH		
UBICACIÓN	AA.HH. LAS AMERICAS	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	04/12/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada arenas con grava, pocos finos o sin finos de color beige claro , no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente humedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
UNIVERSITARIO
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

CALICATA N°02:



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Salas Lázaro Marjorie Lili		
TESIS	Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023		
LUGAR	EL CARMEN - SANTA - ANCASH		
UBICACIÓN	AA.HH. LAS AMERICAS	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	04/12/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada arenas con grava, pocos finos o sin finos de color beige claro , no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente 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

CALICATA N°03:



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Salas Lázaro Marjorie Lili		
TESIS	Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023		
LUGAR	EL CARMEN - SANTA - ANCASH		
UBICACIÓN	AA. HH. LAS AMERICAS	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	04/12/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada arenas con grava, pocos finos o sin finos de color beige claro , no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente 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: imsyem@usanpedro.edu.pe

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

CALICATA N°01:



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

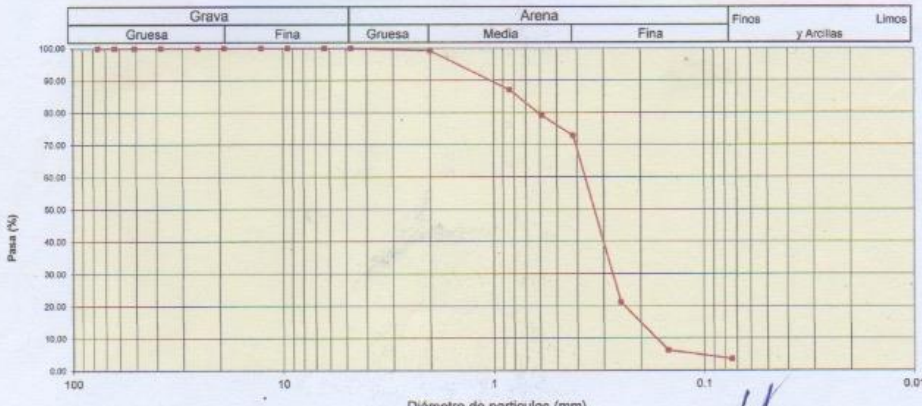
SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 04/12/2023

Peso Seco Inicial	579.3	gr.		
Peso Seco Lavado	558.5	gr.	CALICATA - 1	
Peso perdido por lavado	20.8	gr.	M - 1	
			PROF : 1.50	

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
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	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	4.3	0.7	99.3	
N° 20	0.850	70.4	12.2	87.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	46.4	8.0	79.1	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.6
N° 40	0.425	36.1	6.2	72.9	D60 (mm) : 0.38
N° 60	0.250	299.3	51.7	78.8	D30 (mm) : 0.279
N° 100	0.150	86.4	14.9	93.7	D10 (mm) : 0.154
N° 200	0.075	15.6	2.7	96.4	Cu : 2.4
< 200		20.8	3.6	100.0	Cc : 1.334
Total	579.3			100.0	

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

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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

www.usanpedro.edu.pe

CALICATA N°02:



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 04/12/2023

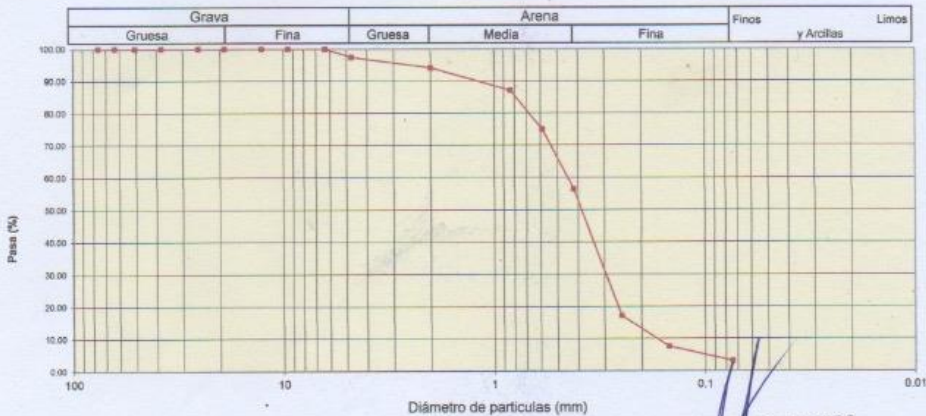
Peso Seco Inicial	715.6	gr.
Peso Seco Lavado	692.9	gr.
Peso perdido por lavado	22.7	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N° 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" (25.40)	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	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio
1/4" (6.30)	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4 (4.75)	18.6	2.6	2.6	97.4	Arena mal graduada SP
N° 10 (2.00)	23.3	3.3	5.9	94.1	
N° 20 (0.850)	49.6	6.9	12.8	87.2	Pasa tamiz N° 4 (%) : 97.4
N° 30 (0.600)	87.4	12.2	25.0	75.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.2
N° 40 (0.425)	132.8	18.6	43.6	56.4	D60 (mm) : 0.45
N° 60 (0.250)	281.3	39.3	82.9	17.1	D30 (mm) : 0.306
N° 100 (0.150)	67.7	9.5	92.3	7.7	D10 (mm) : 0.166
N° 200 (0.075)	32.2	4.5	96.8	3.2	Cu : 2.7
< 200	22.7	3.2	100.0	0.0	Cc : 1.244
Total	715.6			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

CALICATA N°03:



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 MUESTRA : CALICATA - 3
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 04/12/2023

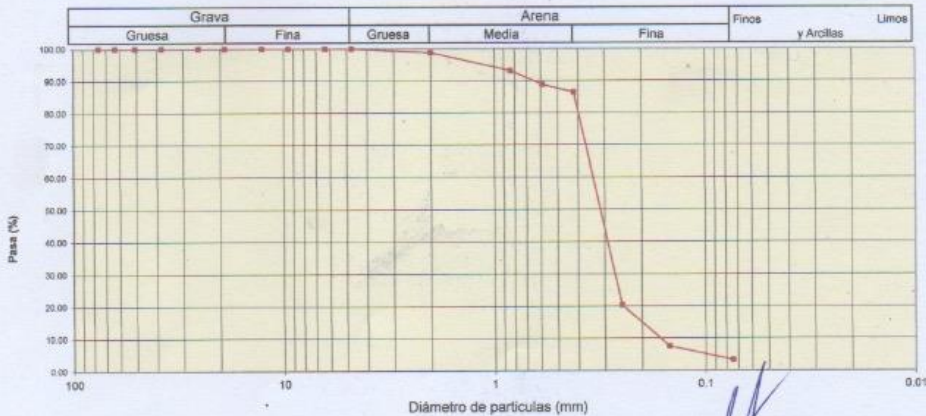
Peso Seco Inicial	597.6	gr.
Peso Seco Lavado	577.6	gr.
Peso perdido por lavado	20.0	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Abertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N° 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" (22.50)	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	Valor del índice de grupo (IG)
3/8" (9.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4" (6.30)	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 4 (4.75)	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena mal graduada GP
N° 10 (2.00)	7.6	1.3	1.3	98.7	
N° 20 (0.850)	33.3	5.6	6.8	93.2	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30 (0.600)	25.6	4.3	11.1	88.9	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.3
N° 40 (0.425)	14.2	2.4	13.5	86.5	D60 (mm) : 0.35
N° 60 (0.250)	395.0	66.1	79.6	20.4	D30 (mm) : 0.275
N° 100 (0.150)	76.3	12.8	92.4	7.6	D10 (mm) : 0.163
N° 200 (0.075)	25.6	4.3	96.7	3.3	Cu : 2.3
< 200	20.0	3.3	100.0	0.0	Cc : 1.400
Total	597.6			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

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 : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización
el Carmen Chimbote, 2023
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA- ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	710.60	650.30	756.60
Peso de tara + MS	693.60	634.50	729.60
Peso de tara	167.70	205.50	168.80
Peso del agua	17.00	15.80	27.00
MS	525.90	429.00	560.80
Contenido de humedad (%)	3.23	3.68	4.81

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE


Ing. Miguel Solar Jara
Ingeniero Civil
Especialista 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 DE CORTE DIRECTO

CALICATA N°01:



**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 : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 1
 FECHA : 04/12/2023

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA				DIMENSIONES DE LA MUESTRA			
Diámetro	50.80 mm	Peso	91.5 gr				
Altura	25.1 mm	Peso Unitario Húmedo	1.80 gr/cm ³				
Área	20.2683 cm ²	Contenido de Humedad	6.28 %				
Volumen	50.8734 cm ³	Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³				

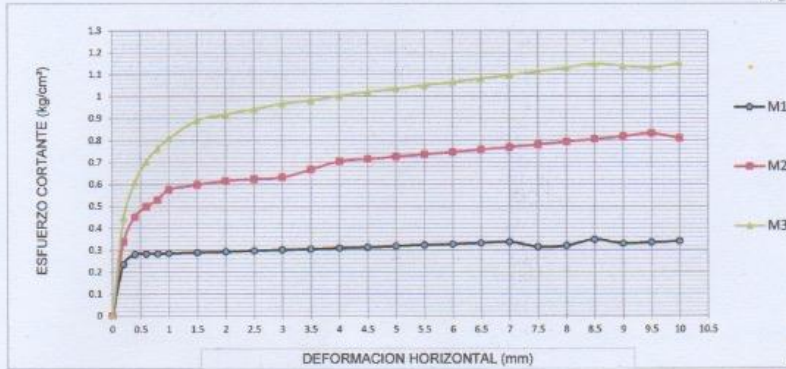
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar PARA
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/mín

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm			mm			kg				cm ²	kg/cm ²	
0.20	3.463	6.026	8.655	0.000	-0.04	-0.07	4.73	6.844	9.013	20.17	0.234	0.339	0.447
0.40	4.544	8.706	12.55	0.034	-0.04	-0.07	5.621	9.054	12.23	20.07	0.280	0.451	0.609
0.60	4.544	9.81	14.71	0.066	-0.04	-0.07	5.621	9.965	14.01	19.96	0.282	0.499	0.702
0.80	4.544	10.47	16.12	0.094	-0.04	-0.07	5.621	10.51	15.17	19.86	0.283	0.529	0.764
1.00	4.544	11.5	17.06	0.117	-0.03	-0.07	5.621	11.36	15.95	19.76	0.284	0.575	0.807
1.50	4.544	11.85	18.77	0.165	-0.03	-0.06	5.621	11.64	17.36	19.51	0.288	0.597	0.890
2.00	4.544	12.08	19.15	0.208	-0.01	-0.04	5.621	11.83	17.67	19.25	0.292	0.615	0.918
2.50	4.544	12.08	19.43	0.226	0.008	-0.01	5.621	11.83	17.9	19	0.296	0.623	0.942
3.00	4.544	12.08	19.72	0.231	0.018	0.00	5.621	11.83	18.14	18.75	0.300	0.631	0.967
3.50	4.544	12.65	19.72	0.251	0.025	0.003	5.621	12.31	18.14	18.49	0.304	0.666	0.981
4.00	4.544	13.32	19.91	0.255	0.032	0.007	5.621	12.86	18.3	18.24	0.308	0.705	1.003
4.50	4.544	13.32	19.97	0.255	0.036	0.007	5.621	12.86	18.35	17.99	0.312	0.715	1.020
5.00	4.544	13.32	19.97	0.254	0.041	0.00	5.621	12.86	18.35	17.73	0.317	0.725	1.035
5.50	4.544	13.32	19.97	0.255	0.041	-0.02	5.621	12.86	18.35	17.48	0.322	0.736	1.050
6.00	4.544	13.32	19.97	0.255	0.042	-0.03	5.621	12.86	18.35	17.23	0.326	0.746	1.065
6.50	4.544	13.32	19.97	0.259	0.041	-0.04	5.621	12.86	18.35	16.98	0.331	0.757	1.081
7.00	4.544	13.32	19.97	0.505	0.050	-0.05	5.621	12.86	18.35	16.72	0.336	0.769	1.097
7.50	3.996	13.32	19.97	0.507	0.046	-0.07	5.169	12.86	18.35	16.47	0.314	0.781	1.114
8.00	3.996	13.32	19.97	0.507	0.028	-0.09	5.169	12.86	18.35	16.22	0.319	0.793	1.131
8.50	4.44	13.32	19.97	0.503	0.039	-0.10	5.535	12.86	18.35	15.97	0.347	0.805	1.149
9.00	3.996	13.32	19.43	0.502	0.041	-0.11	5.169	12.86	17.9	15.72	0.329	0.818	1.139
9.50	3.996	13.32	18.96	0.502	0.034	-0.13	5.169	12.86	17.51	15.47	0.334	0.831	1.132
10.00	3.996	12.65	18.96	0.495	0.036	-0.14	5.169	12.31	17.51	15.22	0.340	0.809	1.151
10.50	3.996	12.65	18.77							14.97			
11.00	3.996	12.65	18.49							14.72			
11.50	3.996	12.65	18.01							14.48			

www.usanpedro.edu.pe

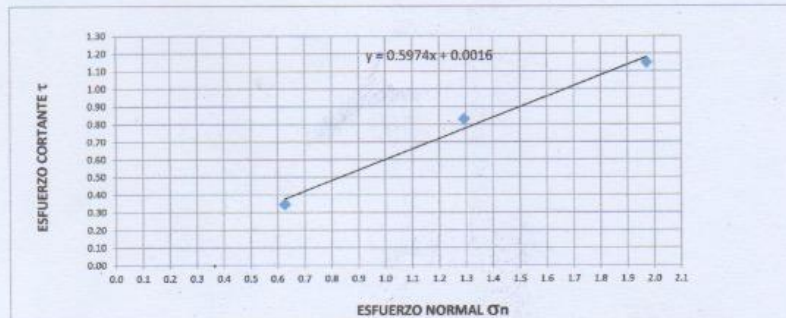
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



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

MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3470	0.83	1.15

Cohesión	0.000 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.70 °



CALICATA N°02:



**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 : Selas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Análisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 2
 FECHA : 04/12/2023

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	89.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.75 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.3 %
Peso Unitario Seco	1.65 gr/cm ³

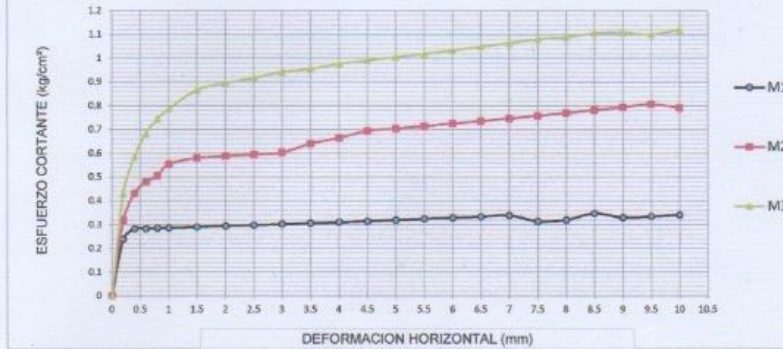
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
mm										cm ²			
0.20	3.552	5.5	8.28	0.000	-0.04	-0.07	4.803	6.41	8.703	20.17	0.238	0.318	0.431
0.40	4.588	8.25	11.96	0.034	-0.04	-0.07	5.657	8.678	11.74	20.07	0.282	0.432	0.585
0.60	4.588	9.35	14.26	0.066	-0.04	-0.07	5.657	9.586	13.64	19.96	0.283	0.480	0.683
0.80	4.588	9.9	15.64	0.094	-0.04	-0.07	5.657	10.04	14.77	19.86	0.285	0.506	0.744
1.00	4.588	11	16.56	0.117	-0.03	-0.07	5.657	10.95	15.53	19.76	0.286	0.554	0.786
1.50	4.588	11.44	18.22	0.165	-0.03	-0.06	5.657	11.31	16.9	19.51	0.290	0.580	0.866
2.00	4.588	11.44	18.58	0.208	-0.01	-0.04	5.657	11.31	17.2	19.25	0.294	0.588	0.894
2.50	4.588	11.44	18.86	0.226	0.008	-0.01	5.657	11.31	17.43	19	0.298	0.595	0.917
3.00	4.588	11.44	19.14	0.231	0.018	0.00	5.657	11.31	17.66	18.75	0.302	0.603	0.942
3.50	4.588	12.1	19.14	0.251	0.025	0.003	5.657	11.85	17.66	18.49	0.306	0.641	0.955
4.00	4.588	12.43	19.32	0.255	0.032	0.007	5.657	12.13	17.81	18.24	0.310	0.665	0.976
4.50	4.588	12.87	19.32	0.255	0.036	0.007	5.657	12.49	17.81	17.99	0.314	0.694	0.990
5.00	4.588	12.87	19.32	0.254	0.041	0.00	5.657	12.49	17.81	17.73	0.319	0.704	1.005
5.50	4.588	12.87	19.32	0.255	0.041	-0.02	5.657	12.49	17.81	17.48	0.324	0.714	1.019
6.00	4.588	12.87	19.32	0.255	0.042	-0.03	5.657	12.49	17.81	17.23	0.328	0.725	1.034
6.50	4.588	12.87	19.32	0.259	0.041	-0.04	5.657	12.49	17.81	16.98	0.333	0.736	1.049
7.00	4.588	12.87	19.32	0.505	0.050	-0.05	5.657	12.49	17.81	16.72	0.338	0.747	1.065
7.50	3.996	12.87	19.32	0.507	0.046	-0.07	5.169	12.49	17.81	16.47	0.314	0.758	1.081
8.00	3.996	12.87	19.14	0.507	0.028	-0.09	5.169	12.49	17.66	16.22	0.319	0.770	1.089
8.50	4.44	12.87	19.14	0.503	0.039	-0.10	5.535	12.49	17.66	15.97	0.347	0.782	1.106
9.00	3.996	12.87	18.86	0.502	0.041	-0.11	5.169	12.49	17.43	15.72	0.329	0.794	1.109
9.50	3.996	12.87	18.4	0.502	0.034	-0.13	5.169	12.49	17.05	15.47	0.334	0.807	1.102
10.00	3.996	12.32	18.4	0.495	0.036	-0.14	5.169	12.04	17.05	15.22	0.340	0.791	1.120
10.50	3.996	12.1	18.22							14.97			
11.00	3.996	12.1	17.94							14.72			
11.50	3.996	12.1	17.48							14.48			

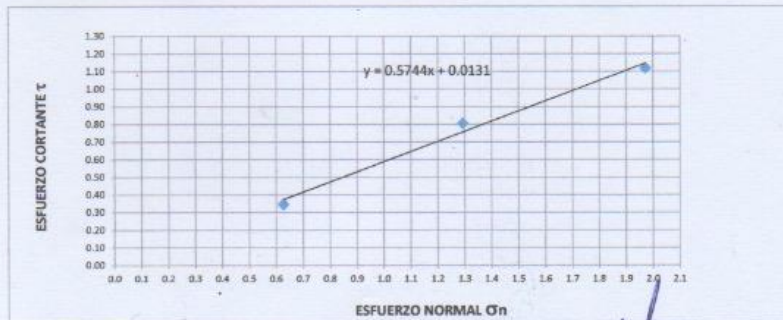
www.usanpedro.edu.pe

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(cm²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3470	0.81	1.12

Cohesión	0.001 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.87 °



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

CALICATA N°03:



**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 : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 3
 FECHA : 04/12/2023

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	88.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.74 gr/cm ³
Contenido de Humedad	3.9 %
Peso Unitario Seco	1.67 gr/cm ³

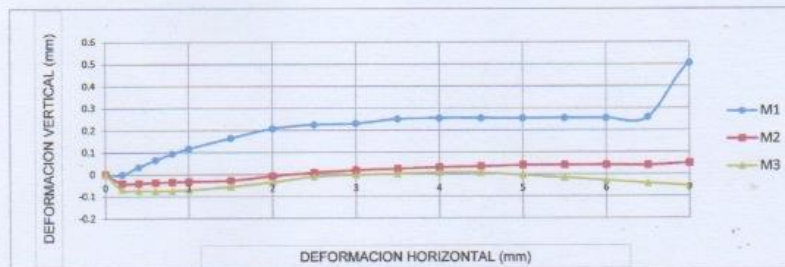
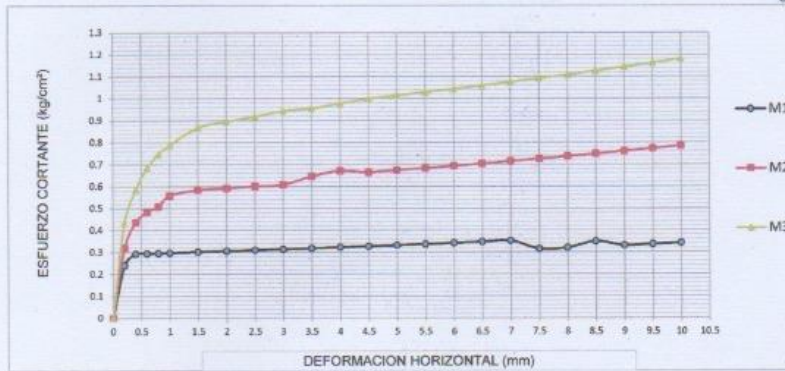
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

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	3.576	5.55	8.289	0.000	-0.04	-0.07	4.823	6.451	8.71	20.17	0.239	0.320	0.432
0.40	4.843	8.325	11.97	0.034	-0.04	-0.07	5.867	8.74	11.75	20.07	0.292	0.435	0.585
0.60	4.843	9.435	14.28	0.066	-0.04	-0.07	5.867	9.656	13.65	19.96	0.294	0.484	0.684
0.80	4.843	9.99	15.66	0.094	-0.04	-0.07	5.867	10.11	14.79	19.86	0.295	0.509	0.745
1.00	4.843	11.1	16.58	0.117	-0.03	-0.07	5.867	11.03	15.55	19.76	0.297	0.558	0.787
1.50	4.843	11.54	18.24	0.165	-0.03	-0.06	5.867	11.4	16.92	19.51	0.301	0.584	0.867
2.00	4.843	11.54	18.6	0.208	-0.01	-0.04	5.867	11.4	17.22	19.25	0.305	0.592	0.895
2.50	4.843	11.54	18.88	0.226	0.008	-0.01	5.867	11.4	17.45	19	0.309	0.600	0.918
3.00	4.843	11.54	19.16	0.231	0.018	0.00	5.867	11.4	17.68	18.75	0.313	0.608	0.943
3.50	4.843	12.21	19.16	0.251	0.025	0.003	5.867	11.94	17.68	18.49	0.317	0.646	0.956
4.00	4.843	12.54	19.34	0.255	0.032	0.007	5.867	12.22	17.83	18.24	0.322	0.670	0.977
4.50	4.843	12.21	19.53	0.255	0.036	0.007	5.867	11.94	17.98	17.99	0.326	0.664	0.999
5.00	4.843	12.21	19.53	0.254	0.041	0.00	5.867	11.94	17.98	17.73	0.331	0.674	1.014
5.50	4.843	12.21	19.53	0.255	0.041	-0.02	5.867	11.94	17.98	17.48	0.336	0.683	1.029
6.00	4.843	12.21	19.53	0.255	0.042	-0.03	5.867	11.94	17.98	17.23	0.341	0.693	1.043
6.50	4.843	12.21	19.53	0.259	0.041	-0.04	5.867	11.94	17.98	16.98	0.346	0.703	1.059
7.00	4.843	12.21	19.53	0.505	0.050	-0.05	5.867	11.94	17.98	16.72	0.351	0.714	1.075
7.50	4.023	12.21	19.53	0.507	0.046	-0.07	5.191	11.94	17.98	16.47	0.315	0.725	1.092
8.00	4.023	12.21	19.53	0.507	0.028	-0.09	5.191	11.94	17.98	16.22	0.320	0.736	1.108
8.50	4.47	12.21	19.53	0.503	0.039	-0.10	5.56	11.94	17.98	15.97	0.348	0.748	1.126
9.00	4.023	12.21	19.53	0.502	0.041	-0.11	5.191	11.94	17.98	15.72	0.330	0.760	1.144
9.50	4.023	12.21	19.53	0.502	0.034	-0.13	5.191	11.94	17.98	15.47	0.336	0.772	1.162
10.00	4.023	12.21	19.53	0.495	0.036	-0.14	5.191	11.94	17.98	15.22	0.341	0.785	1.181
10.50	4.023	12.21	19.53							14.97			
11.00	4.023	12.21	19.53							14.72			
11.50	4.023	12.21	19.53							14.44			

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

www.usanpedro.edu.pe

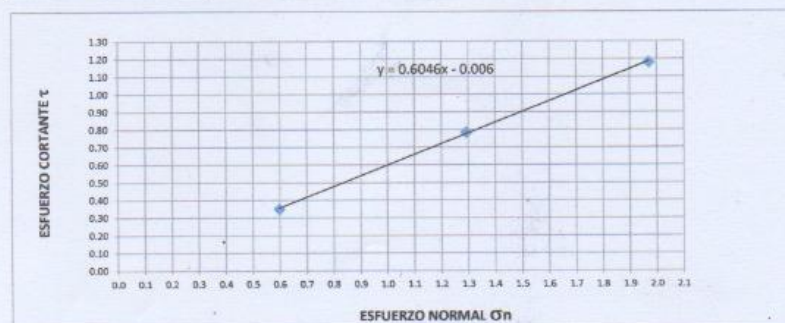
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



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

MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.72	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.60	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3510	0.79	1.18

Cohesión	0.006 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	30.31 °



LIMITES DE CONSISTENCIA



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO (MTC E-110, E-111, ASTM D-4318 y MTC E-110, AASHTO T89, T90)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
MUESTRA : CALICATAS 1, 2 y 3
MUESTRAS : TERRENO NATURAL
LUGAR : CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

Nro. DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	1	2	3
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
PESO DE LA TARA (gr.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
PESO DEL AGUA (gr.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
PESO SUELO SECO (gr.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Nro. DE GOLPES	NP	NP	NP	NP		



LIMITE LIQUIDO (MTC E-110, ASTM D-4318 y AASHTO T89)	
LL :	% NP

LIMITE PLASTICO (MTC E-111, ASTM D-4318 y AASHTO T90)	
LP :	% NP

INDICE DE PLASTICIDAD ASTM D-436	
IP :	% NP

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°8: ENSAYO NO DESTRUCTIVO 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 : Salas Lázaro Marjorie Lili
 TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	30	23.2	19.80	201.90
	24			
	26			
	22			
VIGA METODO-A	27			
	25			
	22			
	21			
	20			
	25			
	20			
	30			
	20			
	20			
	19			
	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: lmsyem@usanpedro.edu.pe



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sismica en viviendas en la urbanizacion el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	28	23.1	13.36	136.23
	20			
	20			
	18			
24				
COLUMNA METODO-A	20			
	24			
	22			
	26			
	26			
	20			
	32			
	24			
	20			
	22			
	24			

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-3	22	22.1	12.90	131.54
	22			
	24			
	22			
COLUMNA METODO-A	22			
	22			
	22			
	20			
	22			
	22			
	24			
	24			
	22			
	22			
	22			
	20			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sismica en viviendas en la urbanizacion el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	28	24.8	16.00	163.15
	24			
	22			
	20			
VIGA METODO-A	26			
	28			
	24			
	25			
	22			
	27			
	25			
	24			
	23			
	23			
	28			
	27			

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-5	24	24.6	15.60	159.07
	25			
	25			
	22			
22				
23				
COLUMNA METODO-A	25			
	25			
	26			
	22			
	29			
	22			
	36			
	24			
	22			
	22			

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-6	22	22.4	12.25	124.91
	20			
	22			
	26			
24				
COLUMNA METODO-A	23			
	21			
	22			
	24			
	21			
	20			
	21			
	24			
	25			
	22			
	22			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Bachiller Profesional de Ingeniería Civil



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sismica en viviendas en la urbanizacion el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-7	30	25.4	16.30	166.21
	26			
	22			
	24			
VIGA METODO-A	26			
	22			
	24			
	26			
	24			
	27			
	28			
	29			
	30			
	22			
	21			
	25			

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-8	18	21.8	12.10	123.38
	20			
	24			
	20			
22				
20				
26				
22				
COLUMNA METODO-A	20			
20				
22				
22				
24				
22				
24				
22				

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-9	20	20.0	10.00	101.97
	20			
	19			
	18			
COLUMNA METODO-A	18			
	17			
	20			
	16			
	14			
	16			
	18			
	18			
	20			
	22			
20				
20				

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	$f'c$ (N/mm ²)	$f'c$ (kg/cm ²)	
M-10	19	21.7	12.00	122.36	
	26				
	26				
	22				
VIGA METODO-A	22				
	24				
	18				
	19				
	20				
	20				
	26				
	24				
					22
					21
18					
20					

UNIVERSIDAD
San Pedro
Ing. Miguel Solar Osra
DIRECTOR
Programa de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-11	26	20.0	11.10	113.18
	20			
	20			
	20			
COLUMNA METODO-A	20			
	20			
	19			
	20			
	19			
	23			
	16			
	22			
	16			
	18			
	19			
	18			

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-12	18	20.0	10.14	103.40
	19			
	20			
	16			
COLUMNA METODO-A	18			
	16			
	20			
	16			
	24			
	18			
	19			
	19			
	20			
	20			
	20			
	16			

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	F _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-13	28	23.4	11.00	112.16
	22			
	18			
	22			
VIGA METODO-A	26			
	22			
	21			
	24			
	22			
	22			
	23			
	26			
	20			
	24			
	28			
	26			

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sísmica en viviendas en la urbanización el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-14	32	24.1	12.20	124.40
	28			
	22			
	22			
COLUMNA METODO-A	26			
	22			
	20			
	20			
	26			
	24			
	22			
	24			
	28			
	22			
22				
26				

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



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

SOLICITA : Salas Lázaro Marjorie Lili
TESIS : Analisis de vulnerabilidad sismica en viviendas en la urbanizacion el Carmen Chimbote, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 04/12/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-15	22	23.1	11.80	120.32
	22			
	22			
	22			
26				
COLUMNA METODO-A	22			
	20			
	20			
	26			
	24			
	22			
	24			
	28			
	22			
	22			
26				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
C.I.A.
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

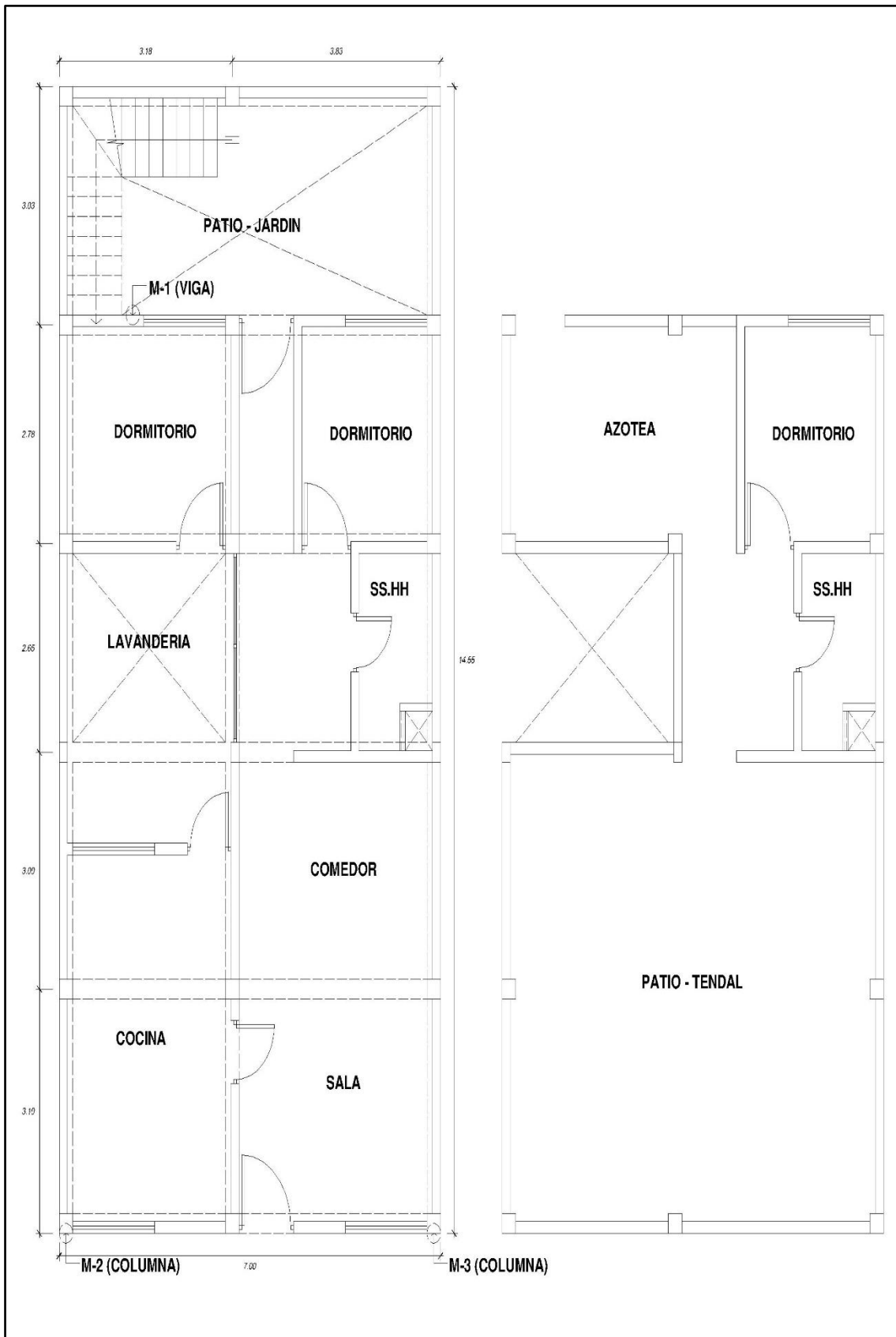
ANEXO N°09: PANEL FOTOGRAFICO



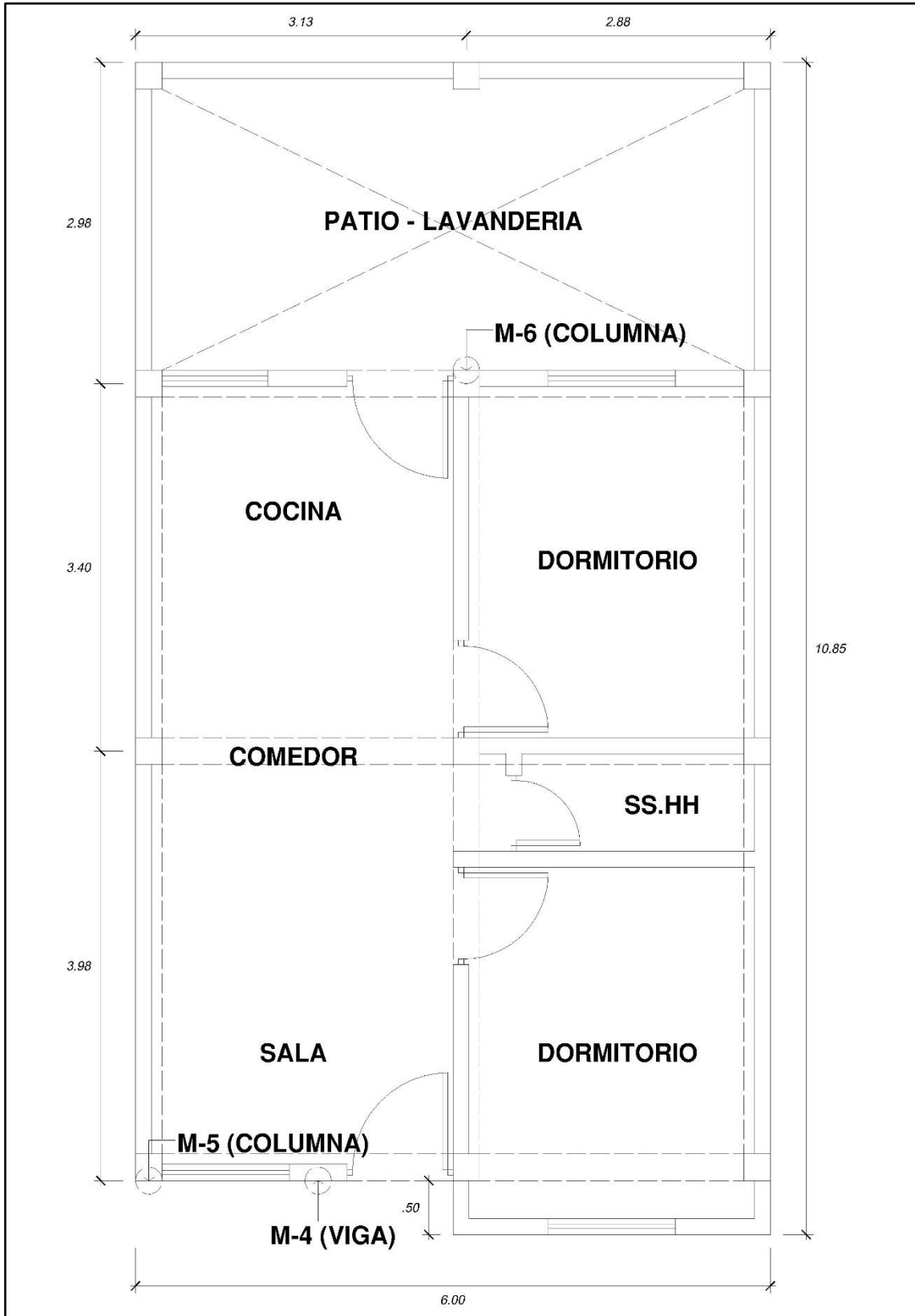




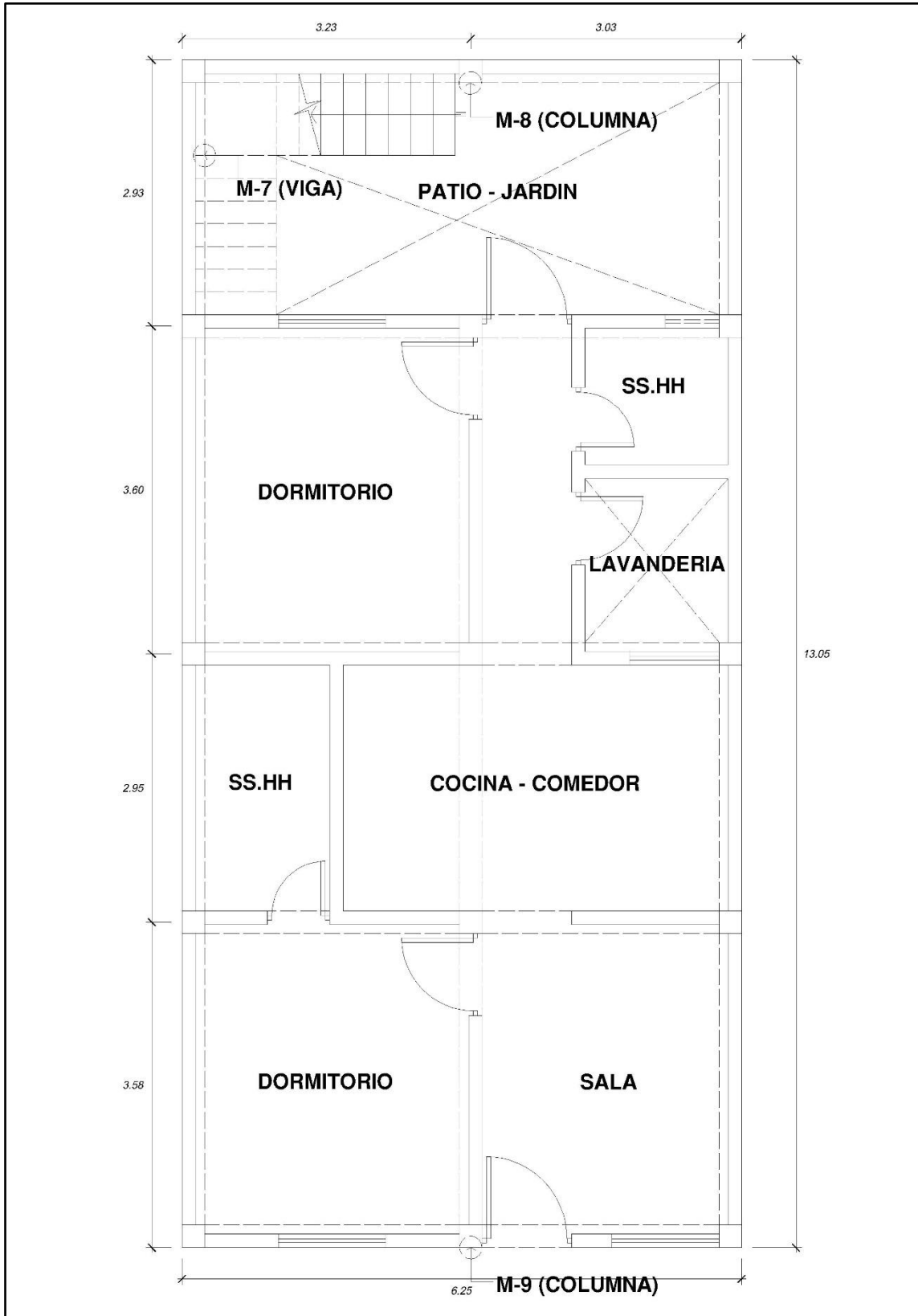
ANEXO N°10: UBICACIÓN DE PUNTOS (ESCLEROMETRIA)



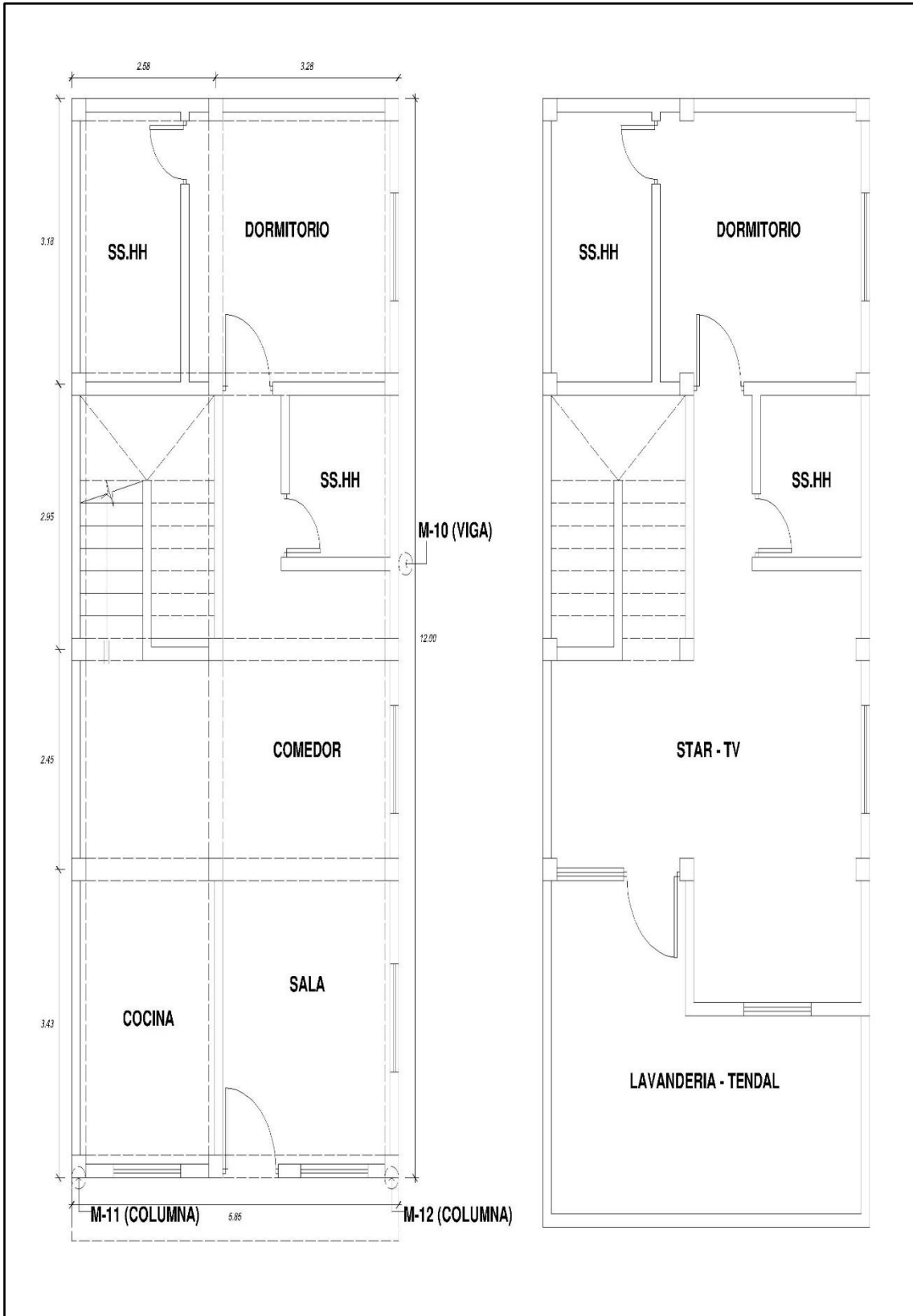
VIVIENDA 01



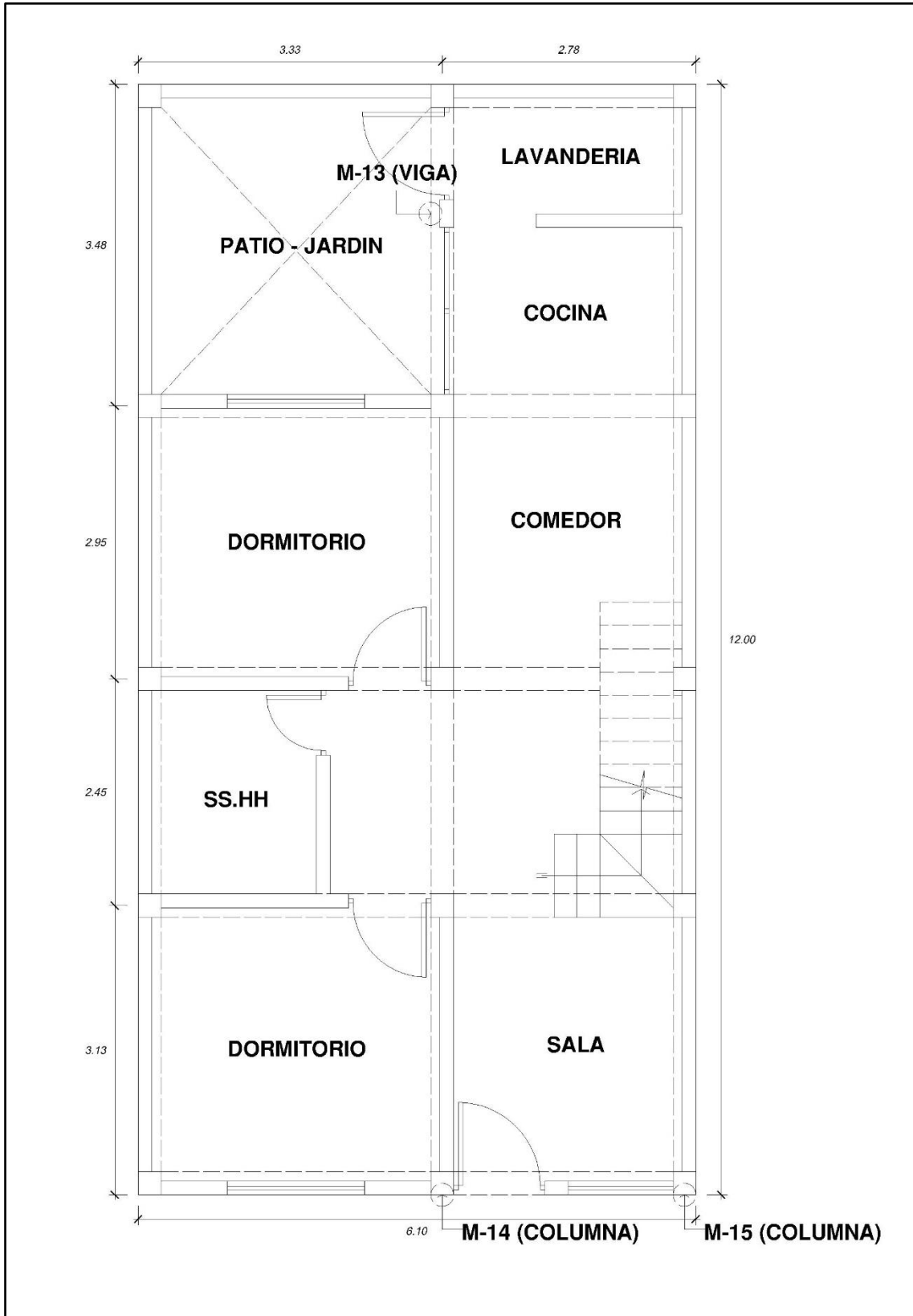
VIVIENDA 02



VIVIENDA 04



VIVIENDA 05



VIVIENDA 11

ANEXO N°12: FORMATO DE PUBLICACION EN REPOSITORIO



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
SALAS LAZARO, MARJORIE LILI		70915560	marjoriesalaslazaro@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
<p>“Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen, Chimbote – 2023”</p>			
5. Programa Académico			
<p>INGENIERIA CIVIL</p>			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ² (<i>info:eu-repo/semantics/openAccess</i>)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (<i>info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</i>) ^(*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ³

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

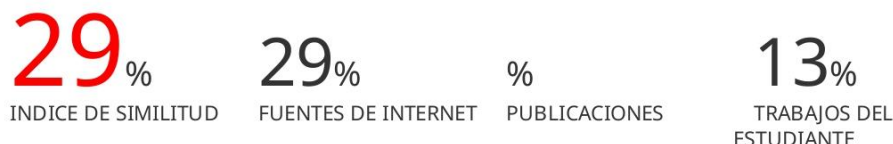
Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	10	04	2024



ANEXO N°13: REPORTE DE SIMILITUD

Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas en la Urbanización El Carmen, Chimbote - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
5	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	www.scilit.net Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
13	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
17	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
23	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
29	bibliotecadigital.ciren.cl Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.upla.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

32 riuc.bc.uc.edu.ve
Fuente de Internet

<1 %

33 polux.unipiloto.edu.co:8080
Fuente de Internet

<1 %

34 repositorio.unh.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

35 sigrid.cenepred.gob.pe
Fuente de Internet

<1 %

36 www.aqmd.gov
Fuente de Internet

<1 %

37 repositorio.utea.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo