

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



**“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas
informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Distrito de
Chimbote – Ancash, 2023”**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Estrada López, Richar Kilder

Asesor:

Pitman Melendez, Wilfredo Felipe

Código ORCID: 0000-0002-2748-2842

Chimbote – Perú 2023

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iv
PALABRAS CLAVE	v
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	vi
TITULO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	22
RESULTADOS	26
ANALISIS Y DISCUSION	39
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
ANEXOS	54

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos geométricos	14
Tabla N° 2: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos constructivos.....	15
Tabla N° 3: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales (I)...	15
Tabla N° 4: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales (II) .	16
Tabla N° 5: Esquematización de la vulnerabilidad para la cimentación.....	16
Tabla N° 6: Esquematización de la vulnerabilidad para los suelos	16
Tabla N° 7: Esquematización de la vulnerabilidad para el entorno	17
Tabla N° 8: Cuadro de evaluación de vulnerabilidad sísmica (método de la AIS).....	17
Tabla N° 9: Cuadro de conceptualización y operacionalización de variables	19
Tabla N° 10: Cuantificación de lotes – Pueblo Joven Magdalena Nueva, Chimbote.....	22
Tabla N° 11: Análisis granulométrico por tamizado.....	27
Tabla N° 12: Contenido de humedad	27
Tabla N° 13: Corte directo	27
Tabla N° 14: Ensayo no destructivo de esclerometría	28
Tabla N° 15: Evaluación de los aspectos geométricos.....	28
Tabla N° 16: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos.....	29
Tabla N° 17: Evaluación de los aspectos constructivos.....	30
Tabla N° 18: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos	30
Tabla N° 19: Evaluación de los aspectos estructurales.....	31
Tabla N° 20: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales	32
Tabla N° 21: Evaluación de la cimentación, suelos y entorno.....	33
Tabla N° 22: Vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno	33
Tabla N° 23: Índice, porcentaje y nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas	34
Tabla N° 24: Vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Magdalena Nueva -	35

Chimbote	35
Tabla N° 25: Control de derivas de entrepiso en Etabs – Análisis sismo estático	35
Tabla N° 26: Control de derivas de entrepiso en Etabs – Análisis sismo dinámico	36
Tabla N° 27: Control de deriva de entrepiso en Etabs	36

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ilustración de un movimiento telúrico (sismo)	4
Figura N° 2: Ilustración y distribución de las placas tectónicas	6
Figura N° 3: Tipos de fallas geológicas	7
Figura N° 4: Representación gráfica de las Ondas P	7
Figura N° 5: Representación gráfica de las Ondas S	8
Figura N° 6: Representación gráfica de las Ondas L	8
Figura N° 7: Representación gráfica de las Ondas R	9
Figura N° 8: Escala de Richter para medir la magnitud	9
Figura N° 9: Escala sísmica modificada de Mercalli para medir la intensidad	10
Figura N° 10: Vulnerabilidad sísmica y sus componentes	11
Figura N° 11: Ilustración de la albañilería simple	12
Figura N° 12: Ilustración de la albañilería armada	13
Figura N° 13: Ilustración de la albañilería confinada	13
Figura N° 14: Ubicación geográfica del Distrito de Chimbote	26
Figura N° 15: Plano de ubicación (COFOPRI) – P.J. Magdalena Nueva, Chimbote	27
Figura N° 16: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos	30
Figura N° 17: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos	32
Figura N° 18: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales	33
Figura N° 19: Vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno	35
Figura N° 20: Vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Magdalena Nueva - Chimbote	36
Figura N° 21: Control de derivas de entrepiso en Etabs	38

PALABRAS CLAVE

Tema	Vulnerabilidad sísmica
Especialidad	Estructuras

KEYWORDS

Topic Seismic vulnerability **Specialty** Structures

LINEA DE INVESTIGACION

Línea de investigación	Estructuras
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub área	Ingeniería Civil
OCDE	
Disciplina	Ingeniería Civil
	Ingeniería Civil



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023 " del (a) estudiante: **ESTRADA LOPEZ RICHA KILDER**, identificado(a) con Código N° 1410100329, se ha verificado un porcentaje de similitud del 24%, 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, 23 de octubre 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

“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven
Magdalena Nueva – Distrito de Chimbote – Ancash, 2023”

RESUMEN

La presente investigación titulada: “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Distrito de Chimbote – Ancash, 2023” tuvo como prioridad evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales construidas en el P.J. Magdalena Nueva – Chimbote aplicando la metodología de la AIS. Se tuvo una muestra de 13 viviendas de albañilería confinada elegidas al azar. Como instrumentos se emplearon la ficha de observación, ficha de reporte/diagnóstico y formatos estandarizados/guías de laboratorio, siendo una investigación de nivel descriptivo, diseño no experimental y enfoque cuantitativo.

Los resultados obtenidos se analizaron de forma estadística empleando hojas de cálculo Excel. De igual manera, se utilizó el programa computacional para edificaciones “Etabs”, de la cual se tomaron en cuenta las pautas del RNE para la comprobación de resultados.

Como conclusión, se determinó que los niveles de vulnerabilidad presentes en las viviendas fueron: vulnerabilidad media del 46.15 y alta del 53.85%, representadas por la vulnerabilidad alta.

ABSTRACT

The present investigation entitled: "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Distrito de Chimbote – Ancash, 2023" had as a priority to evaluate the level of seismic vulnerability of informal houses in the P.J. Magdalena Nueva - Chimbote applying the AIS methodology. There was a sample of 13 confined masonry houses chosen at random. As instruments, the observation sheet, report/diagnosis sheet and standardized formats/laboratory guides were used, being a descriptive level investigation, non-experimental design and quantitative approach.

The results obtained were statistically analyzed using Excel spreadsheets. In the same way, the computer program for buildings "Etabs" was used, from which the RNE guidelines were taken into account for the verification of results.

As a conclusion, it was determined that the levels of vulnerability present in the houses were: average vulnerability of 46.15 and high of 53.85%, represented by high vulnerability.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación se apoya en los siguientes antecedentes:

A nivel internacional, Loja, W. & González, J. (2019), en su trabajo tuvieron como propósito determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas populares construidas en los cerros y en el sur de la Ciudad de Guayaquil – Ecuador considerando la metodología de observación y puntuación, teniendo como hallazgo un índice de vulnerabilidad muy elevado en gran parte de sus casos de estudio.

En este sentido, Nisperuza, D. (2019), en su trabajo tuvo como finalidad evaluar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uno y dos niveles existentes en el Barrio Bijao, Bagre – Antioquía, Colombia empleando la norma colombiana (NSR-10), como también, el método de Benedetti & Petrini, indicando que en sus casos de estudio existen niveles de vulnerabilidad alta, del 72.6% (Benedetti & Petrini) y 73.8% (NSR – 10).

De igual manera, Pacheco, W. & Criado, D (2019), en su trabajo tuvieron como propósito determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el Barrio Cristo Rey, Comuna 2, Ocaña – Santander, Colombia aplicando el método FEMA – 154, indicando en sus hallazgos un nivel significativo de vulnerabilidad alta del 94.32%.

Asimismo, Echevarría, J. & Monroy, M. (2021), en su trabajo tuvieron como finalidad determinar el índice de vulnerabilidad en edificaciones existentes en el Barrio Surinama, Tunja – Colombia haciendo uso del método de Benedetti & Petrini, indicando que en todos los casos de estudio se tiene un nivel de vulnerabilidad baja.

En este contexto, Posso, D. (2021), en su trabajo tuvo como propósito evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas en un sector correspondiente a la Cooperativa de Vivienda, Quito – Ecuador empleando la normativa ecuatoriana, como también, el método FEMA – 154, señalando que las viviendas tienen un alto nivel de vulnerabilidad.

A nivel nacional, Paz, A. (2019), en su trabajo tuvo como objetivo principal establecer el grado de vulnerabilidad sísmica existente en las viviendas del Sector I del AA.HH. El

Progreso, Carabayllo – Lima haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: media del 28.57% y alta del 71.43%, siendo el mayor porcentaje el de vulnerabilidad alta.

De igual manera, Arévalo, A. (2020), en su trabajo tuvo propósito determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas en el AA.HH. San José – San Martín de Porres, Lima empleando fichas/formatos de evaluación, como también, el programa computacional para estructuras “Etabs”, concluyendo que el 100% presenta vulnerabilidad alta.

Asimismo, Palacios, P. (2021), en su trabajo tuvo como propósito fundamental determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en el Psj. Los Jazmines, Cayhuayna Alta – Pillco Marca – Huánuco haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 30.77%, media del 57.69% y alta del 11.54%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad media.

En este sentido, Arzany, J. & Reque, C (2022), en su trabajo tuvieron como prioridad determinar los índices y grados de vulnerabilidad sísmica de las viviendas pertenecientes a la Calle Miguel Grau – Tumbes haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 75% y media del 25%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad baja.

En este contexto, Mestanza, F. & Nole, C. (2022), en su trabajo tuvieron como objetivo fundamental determinar los niveles de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el AA.HH. Sánchez Cerro, Sullana – Piura haciendo uso del método de la AIS, obteniendo como resultado que, de una muestra de 25 viviendas, 12 tienen vulnerabilidad media, mientras que las 13 viviendas restantes son altamente vulnerables.

A nivel local, Asencio, E. (2018), en su trabajo tuvo la finalidad de analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas en el P.J. Primero de Mayo – Nuevo Chimbote, empleando el método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 68.2%, media del 18.2%, alta del 12.3% y viviendas que no presentan vulnerabilidad del 1.3%.

En este sentido, Castro, E. (2020), en su trabajo tuvo como propósito fundamental determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el P.J. San Juan – Chimbote,

correspondientes a las manzanas: 18, 19 y 34 haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 20%, media del 76.67% y alta del 3.33%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad media.

Asimismo, Arévalo, C. & Falcón, J. (2021), en su trabajo tuvieron como prioridad determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas pertenecientes al AA.HH. Villa Jesús – Nuevo Chimbote haciendo uso del método de la AIS, obteniendo un nivel significativo de vulnerabilidad media del 100%.

De igual manera, Narro, B. (2021), en su trabajo tuvo como propósito fundamental evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas situadas en el P.J. Florida Alta – Chimbote haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 32.5%, media del 42.5% y alta del 25%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad media.

En este contexto, Reyes, K. & Silva, A. (2021), en su trabajo tuvieron como objetivo principal determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en la Urb. Casuarinas, 2da Etapa – Nuevo Chimbote haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 13%, media del 80% y alta del 7%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad media.

También, Torres, R. (2021), en su trabajo tuvo como meta determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas localizadas en el Jr. Progreso, Coishco – Santa – Ancash tomando en cuenta el método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 30%, media del 60% y alta del 20%, estableciendo como mayor porcentaje el de vulnerabilidad media.

Igualmente, Camones, N. & Portal, D. (2022), en su trabajo tuvieron la finalidad de determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas construidas del AA.HH. Villa Hermosa – Nuevo Chimbote aplicando el método de la AIS, obteniendo como resultado un nivel de vulnerabilidad baja del 100%.

Como también, Cano, M. (2022), en su trabajo tuvo como meta evaluar la vulnerabilidad sísmica presente en las viviendas construidas del AA.HH. 15 de Abril – Chimbote empleando fichas/formatos de evaluación, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 46%, media del 31% y alta del 23%, siendo el de mayor porcentaje el de vulnerabilidad baja.

Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), en su trabajo tuvieron como objetivo fundamental determinar la vulnerabilidad sísmica y elaborar una alternativa de mejora en las viviendas construidas en el P.J. Dos de Mayo – Chimbote haciendo uso del método de la AIS, obteniendo como niveles de vulnerabilidad: media del 33% y alta del 67%, de los cuales es mayor el porcentaje de vulnerabilidad alta.

Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), en su trabajo tuvieron como objetivo principal analizar la vulnerabilidad sísmica y el comportamiento sísmico de las viviendas construidas en el P.J. Bolívar Alto – Chimbote haciendo uso del método de la AIS, obteniendo niveles de vulnerabilidad: baja del 8.8%, media del 84.2% y alta del 7%, siendo el mayor porcentaje el de vulnerabilidad media.

El presente trabajo de investigación se apoya en la siguiente fundamentación científica:

Sismo: De acuerdo con el CENAPRED (2007): “es un fenómeno provocado por una ruptura inesperada en la corteza terrestre. Como resultado, se generan vibraciones que se extienden en todas las direcciones y se percibe como un movimiento/temblor con tiempo y escala variable” (p.2).

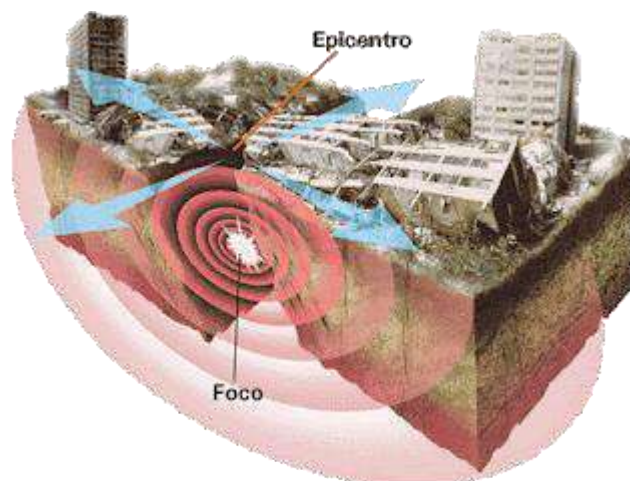


Figura N° 1: Ilustración de un movimiento telúrico (sismo)

Causas de los sismos:

Según el Servicio Geológico Mexicano (2017):

A pesar de que el movimiento de las placas tectónicas es la razón principal de que ocurran sismos, no es la única. Todo proceso que provoque grandes concentraciones de energía en las rocas puede ocasionar movimientos telúricos cuya escala dependerá entre varios factores, el tamaño de la zona de concentración de los esfuerzos. Las causas más frecuentes son:

- **Tectónica:** Sismos que se desencadenan por la interacción de las placas tectónicas que constituyen la corteza terrestre, afectan grandes extensiones y son la causa de la mayoría de movimientos telúricos.
- **Volcánica:** Rara vez se presenta; cuando la erupción volcánica es violenta produce fuertes movimientos que afectan más a las zonas cercanas.
- **Hundimiento:** A medida que el agua subterránea se erosiona en la corteza terrestre, deja vacíos paulatinamente, que da paso al peso de la corteza superior. Esto genera vibraciones conocidas como sismos. Su aparición es rara y de extensión pequeña.
- **Deslizamiento:** El peso de las mismas montañas es una gran fuerza que las allana y puede provocar deslizamientos a lo largo de fallas para producir sismos, sin embargo, normalmente no son de gran escala.
- **Explosiones:** Dada de manera antrópica (actividad humana) y aparentemente asociado a la actividad sísmica.

Placas tectónicas: Fracciones del globo terráqueo, constituidos por la corteza y el manto superior, de unos 100 km de grosor, las cuales se desplazan dividiéndose o chocando entre sí o trabajando lateralmente, afectados debido a las altas temperaturas entre las regiones profundas del manto y las capas próximas al terreno. (INDECI, 2010, p.14)

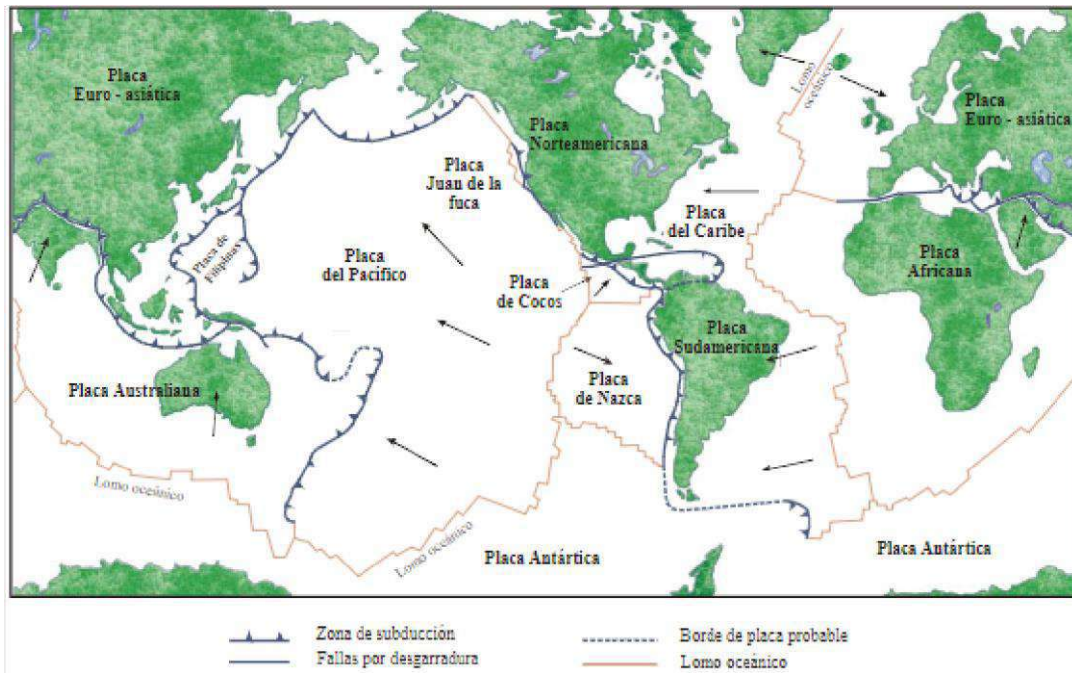


Figura N° 2: Ilustración y distribución de las placas tectónicas

Fallas geológicas: Teniendo en cuenta a Vidal (1994, p.22-24): es un área de ruptura donde existen movimientos de un lado a otro del plano o de la superficie de ruptura. Se dividen en:

- **Falla normal:** En la que el bloque superior se desplaza hacia abajo en dirección al plano de falla.
- **Falla inversa:** En la que el bloque superior se desplaza hacia arriba en dirección al plano de falla.
- **Falla de desgarre:** En donde un bloque se desplaza lateralmente en relación al otro en la dirección del plano de falla.

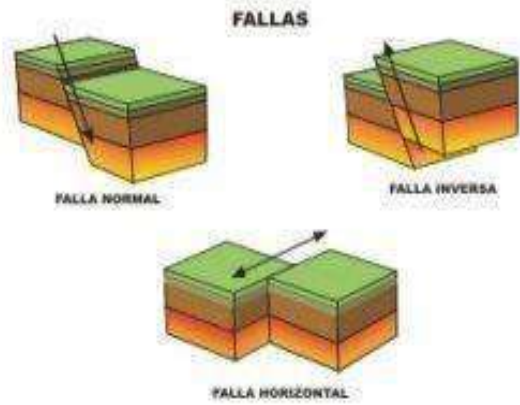


Figura N° 3: Tipos de fallas geológicas

Ondas sísmicas: Como dice Santana (2013, p.20-22) en el capítulo I de su libro: son un tipo de onda elástica que consiste en la propagación de perturbaciones transitorias del campo de esfuerzos que producen pequeños movimientos en el medio. Se dividen en:

- **Ondas de cuerpo:** Llamadas así ya que pueden pasar por el cuerpo del material. Las ondas generadas son de compresión o cortante, según corresponda. Estas se dividen en:

a) **Ondas P:** También llamadas primarias, longitudinales, de compresión o dilatación. El movimiento de las partículas se da en la misma dirección en la que se extiende, habiendo compresión y dilatación de forma alterna.

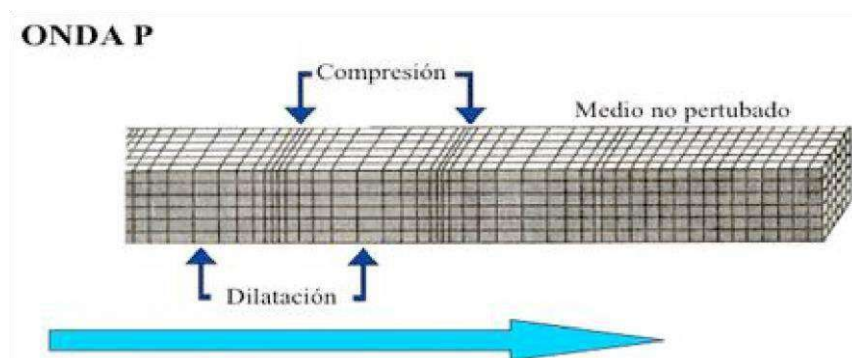


Figura N° 4: Representación gráfica de las Ondas P

b) **Ondas S:** También llamadas secundarias, transversales o de corte. El movimiento de las partículas se da de forma perpendicular a la dirección en la que se extiende.

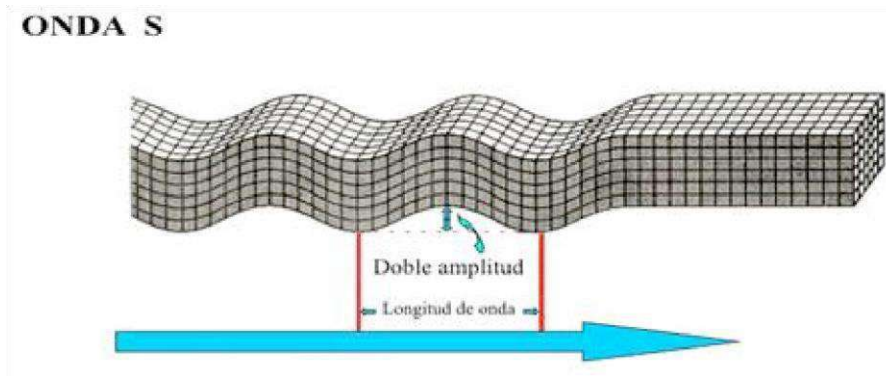


Figura N° 5: Representación gráfica de las Ondas S

- **Ondas superficiales:** Llamadas así ya que su movimiento se da únicamente en la superficie terrestre. Estas se dividen en:

a) **Ondas Love:** Conocidas como Ondas L. Su movimiento es parecido al de las Ondas S, carecen de componente vertical porque se trasladan a través de un plano horizontal de la superficie terrestre y es perpendicular al sentido en el que se extienden.

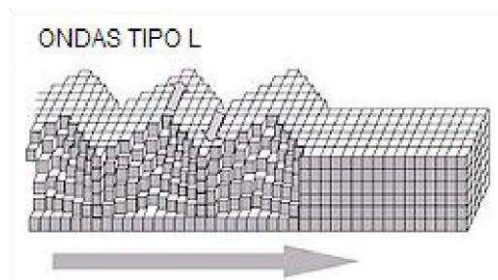


Figura N° 6: Representación gráfica de las Ondas L

b) **Ondas Rayleigh:** Conocidas como Ondas R. Su movimiento es de forma elíptica y se da en planos perpendiculares a la superficie libre.

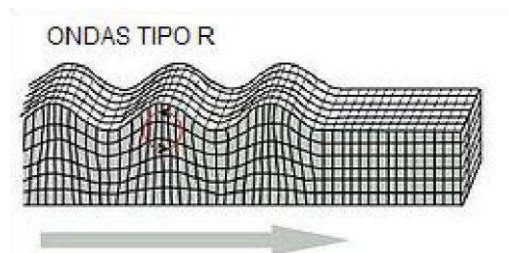


Figura N° 7: Representación gráfica de las Ondas R

Medición de sismos:

- **Magnitud:** Tomando en cuenta a Goytia & Villanueva (2001): “es una medida cuantitativa, independiente del sitio de observación y está asociada con la cantidad de energía expulsada. Se cuantifica a partir de las amplitudes registradas en sismogramas” (p.12).

Escala de Richter	
Magnitud	Efectos del terremoto
menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero se registra.
3.5 a 5.4	Se siente, pero sólo causa daños menores cerca de donde se produce.
5.5 a 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios mal construidos y otras estructuras en un radio de 10 km.
6.1 a 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.0 a 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños a las comunidades en un radio de 100 km.
8.0 o más	Gran terremoto. Destrucción total de comunidades cercanas y daños severos en un radio de más de 1000 km de distancia.

Figura N° 8: Escala de Richter para medir la magnitud

- **Intensidad:** Según CENEPRED (2014): “es un parámetro que evalúa el impacto (pérdidas y/o daños) causados por los movimientos telúricos en alguna zona geográfica en específico” (p.42).



Figura N° 9: Escala sísmica modificada de Mercalli para medir la intensidad

Vulnerabilidad: Según Cardona (2001): “es el nivel de daño de uno o varios elementos que se encuentran en riesgo, como consecuencia de la probable aparición de algún desastre (natural o antrópico), dado en una escala del 0 (sin daños) al 1 (daño total)” (p.8).

Vulnerabilidad sísmica: Como dice Kuroiwa (2002): “se refiere al nivel de daños que podrían sufrir las estructuras hechas por el hombre y está asociado directamente con su diseño, calidad de materiales y proceso constructivo” (p.5).

Es el nivel de afectación que poseen las estructuras, causado por movimientos telúricos de características específicas. Las estructuras pueden clasificarse como “más vulnerables” o “menos vulnerables” a un sismo. Es importante considerar que la vulnerabilidad sísmica es una característica inherente de las estructuras e incluso independiente del peligro del sitio. Es decir, una estructura puede ser vulnerable sin estar en riesgo, siempre y cuando no se sitúe en un área donde haya un cierto peligro. (Ochoa, 2012, p.22)

La vulnerabilidad sísmica se clasifica en física y funcional; la primera se asocia con el correcto desempeño de la estructura ante la actividad sísmica dentro de su ciclo de vida, y puede perjudicar a los elementos estructurales que constituyen el sistema sismorresistente de

la estructura (vulnerabilidad estructural), como también, a los elementos no estructurales (parte arquitectónica, distribución, instalaciones sanitarias y/o eléctricas, equipamientos, etc.). Los fallos de los elementos no estructurales pueden inutilizar la estructura en relación al correcto funcionamiento o uso temporal (vulnerabilidad no estructural). La segunda se asocia con la capacidad de la estructura de ofrecer servicios para los que fue destinado. (Peralta, 2002, p.58)

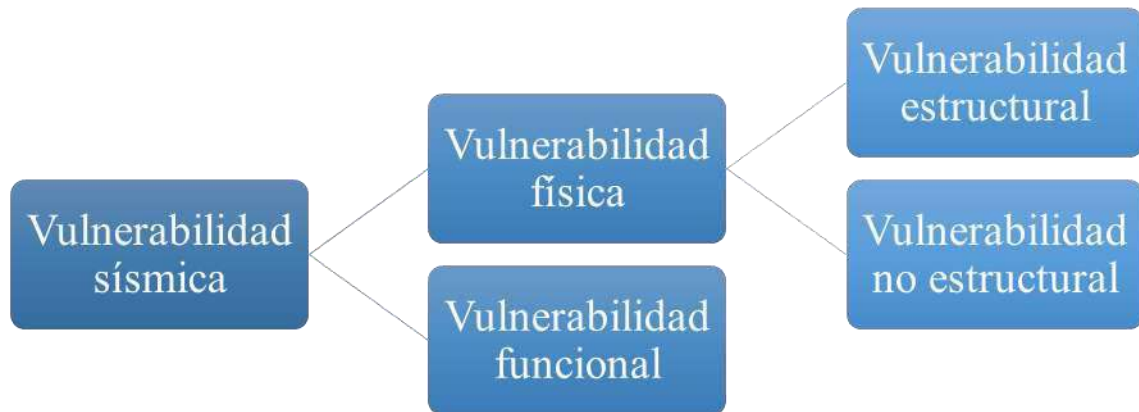


Figura N° 10: Vulnerabilidad sísmica y sus componentes

Peligro sísmico: Es la posibilidad de que se presente un fenómeno físico como consecuencia de un movimiento telúrico, generando un impacto desfavorable a la actividad humana. Además de la sacudida de terreno, se presentan fallas del mismo, alteración geológica, licuefacción, inundaciones, maremotos, etc. (Mena, 2002, p.9)

Riesgo sísmico: Como dice Bonnet (2003): “es el nivel previsto de daños en las estructuras durante el tiempo en el que se encuentran expuestas a movimientos telúricos” (p.9).

Autoconstrucción: Conocida como una alternativa fácil de adquisición y construcción de viviendas, la cual presenta inconvenientes en su proceso como la ocupación ilegal de terreno y, en consecuencia, la falta de técnica durante su ejecución. Estos inconvenientes se ven agravados por la informalidad y al no considerar asesoría técnica (profesionales

en ingeniería y/o arquitectura), poniendo en riesgo a los moradores y, a su vez, a los que ejecutan con bajos recursos. (Celis & Campo, 2020, p.7)

Albañilería: Como dicen Gallegos & Casabone (2005): “es un material compuesto de construcción que consiste en piezas/unidades que se colocan con o sin mortero y se apilan” (p.39).

- **Albañilería simple:** Teniendo en cuenta a San Bartolomé (1994): “es aquella en donde los muros no contienen refuerzo; o, aunque lo tuviese no cumple con las pautas reglamentarias que los muros reforzados deben tener” (p.6).



Figura N° 11: Ilustración de la albañilería simple

- **Albañilería armada:** Es aquella en la que se construye con piezas de mampostería/albañilería y acero; de manera que pueda integrarse refuerzo en ambos sentidos en los agujeros que tienen las unidades. El refuerzo es colocado a la albañilería con mortero, formando un conjunto unitario parecido en relación al comportamiento del concreto reforzado, trabajando en conjunto para soportar las tensiones. (Abanto, 2017, p.19)

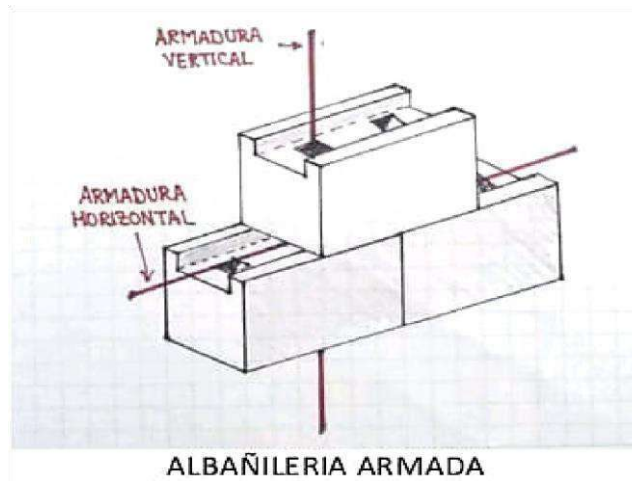


Figura N° 12: Ilustración de la albañilería armada

- **Albañilería confinada:** De acuerdo con la Municipalidad Metropolitana de Lima (2012): “se distingue al estar conformada por muros de piezas/ unidades de mampostería/albañilería (frecuentemente ladrillos) confinados (bordeados) por elementos de concreto armado” (p.5).

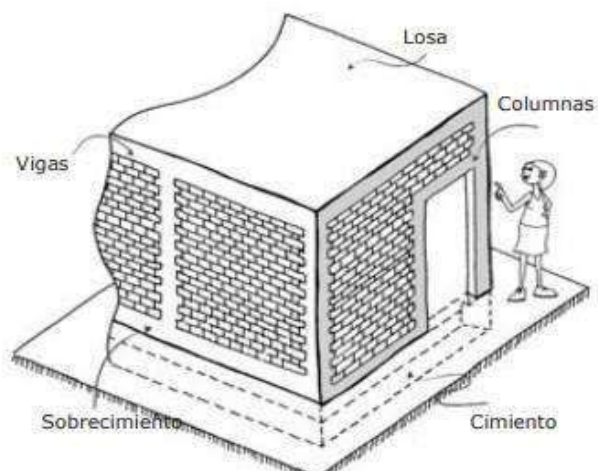


Figura N° 13: Ilustración de la albañilería confinada

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS):

Establece el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería, calificando la parte geométrica, características constructivas y detalles estructurales. Entre los detalles que se evalúan, destacan las irregularidades en planta y elevación, número de muros, la calidad del mortero de pega (juntas) y de los materiales de construcción, las vigas de unión, muros confinados y amarrados, cimentación, suelos, entorno, etc. Cada aspecto examinado se califica a partir de criterios muy sencillos y comparaciones con conceptos y patrones generales. La evaluación se lleva a cabo a tres niveles: vulnerabilidad baja, vulnerabilidad media y vulnerabilidad alta. (Caballero, 2007, p.50-51)

De acuerdo a esta metodología: para que una edificación tenga vulnerabilidad sísmica media o alta, basta con tener deficiencias en sus características. La evaluación de la vulnerabilidad debe realizarse minuciosamente examinando los detalles.

Los aspectos para la evaluación son:

a) Aspectos geométricos:

Tabla N° 1: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos geométricos

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Irregularidad en planta de la edificación	Forma geométrica, regular y aproximadamente simétrica	Tiene algunas irregularidades en planta y/o en altura no muy significativas	Largo mayor al triple del ancho
	Largo menor al triple del ancho		Forma irregular, con "entradas y salidas" abruptas
	Sin "entradas y salidas", vistas tanto en planta como en altura		
Cantidad de muros en las dos direcciones	Muros de carga en ambos sentidos de la edificación, confinados y reforzados	La mayoría de los muros están concentrados en una dirección, aunque hay muros en la otra	Más del 70% de muros se concentran en una sola dirección. Pocos muros confinados y reforzados
Irregularidad en altura	La mayoría de los muros de carga son continuos desde la cimentación hasta el techo	Algunos muros no son continuos desde la cimentación hasta el techo	La mayoría de los muros no son continuos desde la cimentación hasta el techo
			Cambio de alineación en el sistema de muros en sentido vertical
			Cambio de sistema de muros en pisos superiores a columnas en el piso inferior

Fuente: AIS (2001)

b) Aspectos constructivos:

Tabla N° 2: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos constructivos

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Calidad de las juntas de pega en mortero	Espeor entre 0.7 y 1.3 cm	Algunas juntas tienen espesor mayor a 1.3 cm o menor a 0.7 cm. Las juntas no son uniformes	El mortero es muy pobre, poco visible/casi inexistente. Poca regularidad en la alineación de las unidades
	<p>Juntos uniformes y continuas</p> <p>Juntas de buena calidad en ambos sentidos por cada pieza. Mortero de calidad y otorga buena adherencia con las piezas de albañilería</p>	No existen juntas verticales o son de mala calidad	Mortero de muy mala calidad o evidencia la separación de las piezas de albañilería. No hay juntas verticales y/u horizontales en partes del muro
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	Unidades trabadas traslapadas	Algunas unidades están trabadas traslapadas, mientras que otras no. Siendo la mayoría del primer caso	Las unidades no están trabadas/traslapadas (petaca)
	Unidades de buena calidad. No presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas	Algunas unidades presentan agrietamiento o deterioro	Unidades de muy mala calidad. Se presentan agrietamientos importantes con unidades rotas o deterioradas
	Unidades puestas de manera uniforme y continua por hilada	Algunas unidades están puestas de manera uniforme y continua por hilada	Las unidades no están puestas de manera uniforme y continua por hilada
Calidad de los materiales	El mortero no se deja rayar o desmoronar con clavos o herramientas metálicas	Se cumplen varias de las pautas anteriores	No se cumplen más de dos de las pautas anteriores
	Elementos de concreto armado con estribos abundantes. Tienen al menos de 3 a 4 barras N°3 en sentido longitudinal		
	La drillo de buena calidad, no muy fisurado, quebrado ni despegado y resiste caídas de al menos 2 m de altura sin desintegrarse o deteriorarse en forma apreciable		

Fuente: AIS (2001)

c) Aspectos estructurales:

Tabla N° 3: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales

(I)

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Muros confinados y reforzados	Muros de albañilería confinados por vigas y columnas de concreto armado (bordados). Las cúlatas y antepechos también están confinados	Algunos muros no cumplen con las pautas anteriores	La mayoría de los muros carecen de elementos de confinamiento de concreto armado
	Espaciamiento máximo de 4 m o la altura entre niveles		
	Contienen refuerzo longitudinal y transversal y dispuesto correctamente		
Detalles de columnas y vigas de confinamiento	Columnas y vigas con espesor mayor a 20 cm o área transversal mayor a 400 cm ²	No todas las columnas y vigas cumplen con las pautas anteriores	La mayoría de las columnas y vigas no cumplen con las pautas anteriores
	Columnas y vigas con al menos 4 barras N°3 longitudinales y estribos distribuidos a no más de 10 a 15 cm. El refuerzo longitudinal de las columnas debe estar correctamente anclado en sus extremos y a la cimentación		
	Hay un buen contacto entre el muro y los elementos de confinamiento		
Vigas de amarre o corona	Vigas de concreto armado y de confinamiento en todos los muros, parapetos, fachadas y cúlatas	No todos los muros o elementos de albañilería tienen vigas de amarre o corona	Edificación sin vigas de amarre o corona en sus muros o elementos de albañilería

Fuente: AIS (2001)

**Tabla N° 4: Esquematización de la vulnerabilidad para los aspectos estructurales
(II)**

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Características de las aberturas	Aberturas en los muros de carga con menos del 35% del área total del muro	No se cumple con algunas pautas mencionadas anteriormente	Muy poco o ningún muro de carga cumple con las pautas mencionadas anteriormente
	La longitud total de aberturas corresponde a menos de la mitad de la longitud del muro		
	Hay una distancia desde el borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 50cm, la que sea mayor		
Entrepiso	Placas de concreto fundidas in situ o placas prefabricadas que funcionan monolíticamente	No se cumple con algunas pautas mencionadas anteriormente	No se cumple con la mayoría de las pautas mencionadas anteriormente
	Se apoya adecuadamente a los muros de carga, proporciona continuidad y monolitismo		Los entrepiso están conformados por madera o mezclas de otros materiales (grada, mortero, madera, concreto), no proporcionan las características de continuidad y amarre deseados
	Es continua y uniforme en relación con los materiales que lo componen		
Amarre de cubiertas	Hay tornillos, alambres o conexiones similares que amarran el techo a los muros	No se cumple con algunas pautas mencionadas anteriormente	No se cumple con la mayoría de las pautas mencionadas anteriormente. La cubierta es pesada y no está apoyada o arriostrada correctamente
	Hay arriostramiento de vigas y la distancia entre ellas no es muy grande		
	Cubierta liviana y correctamente amarrada y apoyada a la estructura		

Fuente: AIS (2001)

d) Cimentación:

Tabla N° 5: Esquematización de la vulnerabilidad para la cimentación

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Cimentación	Conformada por vigas corridas de concreto armado debajo de los muros de carga	No está debidamente amarrada	No hay cimentación adecuada de acuerdo a las pautas mencionadas
	Las vigas de cimentación conforman anillos amarrados	No se cumple con algunas pautas mencionadas anteriormente	

Fuente: AIS (2001)

e) Suelos:

Tabla N° 6: Esquematización de la vulnerabilidad para los suelos

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Suelos	Suelo duro; no se visualizan hundimientos o desniveles en la zona, postes o árboles inclinados, no se siente la vibración del pase de vehículos pesados cerca de la edificación	Suelo de mediana resistencia; se visualizan algunos hundimientos o desniveles menores en la zona, se puede sentir levemente la vibración del pase de vehículos pesados	Suelo blando o de arena suelta; se visualizan mayores hundimientos o desniveles en la zona, asentamientos notorios, se siente la vibración del pase de vehículos pesados

Fuente: AIS (2001)

f) Entorno

Tabla N° 7: Esquematización de la vulnerabilidad para el entorno

Componente	Nivel de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
Entorno	Topografía plana o poco inclinada	Topografía con ángulos de inclinación respecto a la horizontal entre 20° a 30°	Topografía con ángulos de inclinación respecto a la horizontal mayores a 30°

Fuente: AIS (2001)

Para un análisis y evaluación más eficiente y completa, las calificaciones corresponden a: 0 (vulnerabilidad baja), 2 (vulnerabilidad media) y 4 (vulnerabilidad alta). Se consideran los siguientes criterios para determinar el índice y nivel de vulnerabilidad: Vulnerabilidad baja <15%, 15% ≤ Vulnerabilidad media <35%, Vulnerabilidad alta ≥35%. Todo lo planteado se plasma en el siguiente formato:

Tabla N° 8: Cuadro de evaluación de vulnerabilidad sísmica (método de la AIS)

		Calificación		Nivel de Vulnerabilidad Sísmica		
		Baja = 0.00	Media = 2.00	Baja <15%	15% ≤ Media <35%	
		Alta = 4.00		Alta ≥35%		
N°	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación			10.00%		
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones					
1.3	Irregularidad en altura					
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero			10.00%		
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería					
2.3	Calidad de los materiales					
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados			20.00%		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento					
3.3	Vigas de amarre o corona					
3.4	Características de las aberturas					
3.5	Entrepiso					
3.6	Amarre de cubiertas					
4	Cimentación			20.00%		
5	Suelos			20.00%		
6	Entorno			20.00%		
Índice de Vulnerabilidad Sísmica						

Fuente: Adaptado de Carpeta, E. (2014)

Continuando con el desarrollo de esta investigación, es de suma importancia indicar los motivos principales que sostienen la justificación del estudio, siendo así:

Debido a la alta incidencia de la informalidad en la construcción se ha visto necesario saber el nivel de vulnerabilidad/fragilidad de las edificaciones, razón por la que el presente estudio es crucial a nivel científico: porque serviría como base y/o herramienta para estudios posteriores, a nivel socio – económico: porque crearía conciencia a los ciudadanos en relación a la problemática, como también, plantear alternativas de solución a la misma e incentivar a los trabajadores de la construcción civil a ofrecer un mejor servicio, a nivel local: porque todo lo pautado anteriormente contribuiría a la mejora de la calidad de vida de la población en general.

En relación a la problemática que presenta la investigación:

Se sabe que el Perú es un país altamente sísmico por ciertos factores incontrolables, como su localización en el Anillo de Fuego del Pacífico, al igual que la interacción de las placas tectónicas (Placa de Nazca y Placa Sudamericana), lo que lo deja en una situación desfavorable al tener que afrontar eventos sísmicos, sumado a la poca preparación y conocimiento de construcción, provocando daños en las estructuras, pérdidas humanas y problemas económicos.

En ese contexto, existen zonas con alto potencial sísmico, como es el caso de la Región Áncash, por lo tanto, del Distrito de Chimbote. Se observa que la mayoría de viviendas son construidas de manera informal, tanto a nivel local como nacional, siendo un inconveniente en la actualidad debido a la forma incorrecta en la que los propietarios construyen sus viviendas, es decir, construcción con materiales de mala calidad, sin asesoramiento técnico (profesionales en Ingeniería Civil y/o Arquitectura) y poco conocimiento a las especificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

De este modo, se formula el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote?

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

Tabla N° 9: Cuadro de conceptualización y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	Como dice Kuroiwa (2002): “se refiere al nivel de daños que podrían sufrir las estructuras hechas por el hombre y está asociado directamente con su diseño, calidad de materiales y proceso constructivo” (p.5).	Con el propósito de evaluar la vulnerabilidad sísmica, se aplicó el método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)	Aspectos geométricos Aspectos constructivos Aspectos estructurales Cimentación Suelos Entorno	Vulnerabilidad baja (0) Vulnerabilidad media (2) Vulnerabilidad alta (4)	Irregularidad en planta y altura, cantidad de muros en ambos sentidos. Calidad de las juntas de pega y materiales, tipo y disposición de las unidades de albañilería. Muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas de confinamiento, vigas de amarre o corona, características de las aberturas, entrepiso y amarre de cubiertas Tipo de cimentación, tipo de suelo, entorno/topografía	Razón

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, para esta investigación la hipótesis se le considera implícita, dado que es una investigación descriptiva.

Asimismo, la presente investigación planteó como objetivo general:

Evaluar la vulnerabilidad sísmica presente en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote., Para lo cual se planificaron seis (6) objetivos específicos:

- Describir y ubicar geográficamente el sitio de estudio.
- Determinar las propiedades del terreno por medio de estudio de mecánica de suelos.
- Estimar el esfuerzo a la compresión del concreto por medio del ensayo no destructivo de esclerometría.
- Identificar las características y/o deficiencias en las viviendas por medio de la inspección técnica y uso de formatos de evaluación.
- Analizar el comportamiento sísmico de las viviendas por medio del programa computacional “Etabs”.
- Establecer diagnósticos, tanto de vulnerabilidad como de comportamiento sísmico, para las viviendas.

METODOLOGIA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

TIPO DE INVESTIGACION

En lo referente al proceso, consta de una investigación sustantiva, dado que explica detalladamente el fenómeno de estudio, como también, fomentar investigaciones más adelante.

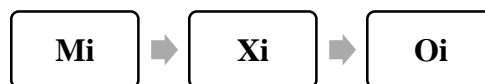
En lo relacionado a la técnica, consiste en una investigación descriptivo, por el hecho de que define e interpreta el objeto de estudio y sus propiedades sin tener que alterar la (s) variable (s).

DISEÑO DE INVESTIGACION

En lo correspondiente al diseño, es no experimental, porque la recopilación de información es inmediata y no se manipula y/o modifica la (s) variable (s).

En cuanto al enfoque, es cuantitativo, ya que se emplea el análisis estadístico para evaluar la (s) variable (s) de estudio.

Cuenta con el siguiente esquema de investigación:



Para la cual:

Mi: Viviendas de estudio (muestra)

Xi: Vulnerabilidad sísmica (variable)

Oi: Nivel de vulnerabilidad (resultados)

POBLACION Y MUESTRA

POBLACION

La población está constituida por todas las viviendas situadas en el Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote – Santa – Áncash, con un total de 568 lotes.

Tabla N° 10: Cuantificación de lotes – Pueblo Joven Magdalena Nueva, Chimbote

<u>Manzana Lotes</u>		<u>Manzana Lote</u>	
A	19.00	L	35.00
B	18.00	LL	22.00
C	34.00	M	11.00
D	20.00	N	22.00
D'	2.00	Ñ	21.00
E	42.00	O	20.00
F	18.00	P	32.00
G	13.00	Q	51.00
H	16.00	R	26.00
I	32.00	S	20.00
J	31.00	T	27.00
K	36.00	-	-
Total		568.00	

Fuente: Elaboración propia

MUESTRA

La muestra (n) está definida de la siguiente forma:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq} = \frac{568(1.645)^2(0.95)(0.05)}{(0.10)^2(568-1) + (1.645)^2(0.95)(0.05)} n$$

$$= 12.59 \approx 13.00 \quad \text{viviendas}$$

En la cual:

N = 568.00 (tamaño de la población) n

= 13.00 (tamaño de la muestra)

$Z = 1.645$ (valor correspondiente a un nivel de confianza del 90%)

$e = 10.00\%$ (máximo error permitido) $p = 95.00\%$ (posibilidad de

éxito) $q = 5.00\%$ (posibilidad de fallo)

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICAS

Observación: la cual permitió recopilar información útil y precisa del área de estudio de esta investigación.

Ensayos: entre ellos están el ensayo de esclerometría; con esto se estimó el esfuerzo a la compresión de las estructuras de concreto reforzado (columnas y vigas), y los ensayos de mecánica de suelos; a través de esto se determinaron las características del terreno del área de estudio.

Análisis documental: considerada para la revisión de las fuentes de información relevantes a esta investigación.

INSTRUMENTOS

Fichas técnicas: tomando en cuenta los parámetros del método de la AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica), con el propósito de recopilar datos importantes (características de las viviendas), los cuales sirvieron para el uso del software analítico de edificaciones, como también, para su evaluación.

Guías/formatos de laboratorio: empleadas para la obtención de información del terreno del área de estudio (estudio de mecánica de suelos) y la resistencia mecánica del concreto (esclerometría).

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION

El primer paso de este trabajo de investigación fue la identificación del área de estudio con el propósito de recopilar la información relevante, que se realizó por medio de visitas a la (s) zona (s) donde se sitúa la muestra, y de esta forma emplear la ficha técnica.

Más adelante, se hizo el análisis de suelo de 3 calicatas, en donde las muestras obtenidas fueron trasladadas al laboratorio. Luego, se seleccionaron 3 viviendas aleatoriamente para ejecutar el ensayo no destructivo de esclerometría, obteniendo como dato el esfuerzo a la compresión del concreto para columnas y vigas, no sin antes pedir el permiso a los moradores.

Teniendo toda a información, se efectuaron los cálculos correspondientes a la evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica de las unidades de estudio (viviendas), tomando en cuenta los parámetros del método de la AIS. De igual forma, se realizó el análisis sísmico a través del programa computacional “Etabs”.

Por último, los resultados obtenidos fueron plasmados en tablas y gráficos estadísticos elaborados en hojas de cálculo de Excel. De forma complementaria, se utilizó el software para dibujo asistido por computadora “AutoCAD” para la elaboración de los planos de las viviendas analizadas.

RESULTADOS

DESCRIPCION Y UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL SITIO DE ESTUDIO

El lugar en el cual se realizó esta investigación (Pueblo Joven Magdalena Nueva) se ubica geográficamente en el Distrito de Chimbote – Provincia del Santa – Departamento de Áncash. En alusión a la zonificación sísmica, le corresponde a la Zona 4, conocida por tener sismicidad muy alta. Presenta un clima cálido, con variación de temperatura entre 14°C (mínima) y 28°C (máxima); tiene temperatura cálida en verano y suave y abrigada en invierno, haciéndose notar dos estaciones al año.

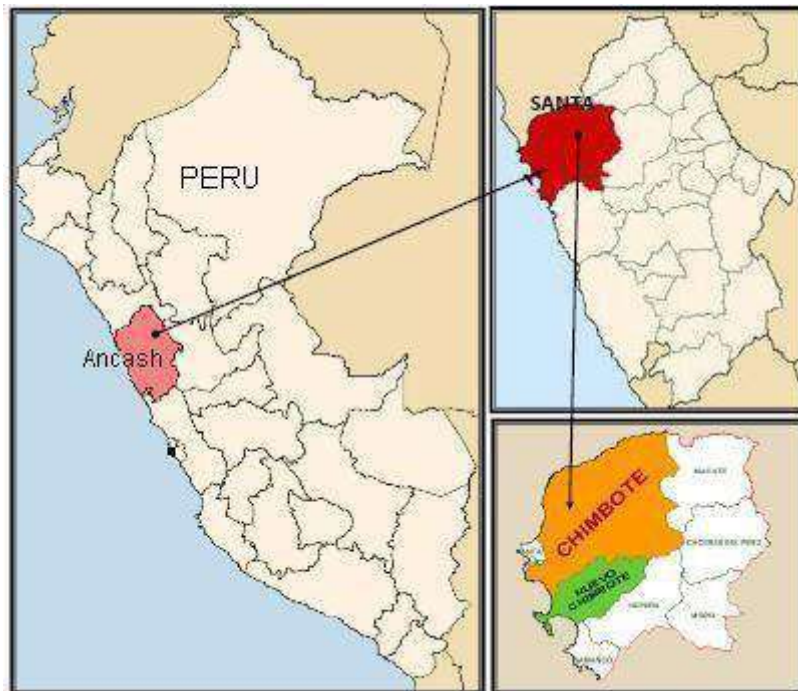


Figura N° 14: Ubicación geográfica del Distrito de Chimbote

El P.J. Magdalena Nueva está conformado por 23 manzanas, que en su totalidad distribuyen 568 lotes, ocupa un área de 164510.40 m² y su pendiente es relativamente baja (poco inclinada).



Figura N° 15: Plano de ubicación (COFOPRI) – P.J. Magdalena Nueva, Chimbote

En referencia a la Figura N°15, El P.J. Magdalena Nueva está situado aproximadamente:

- Al norte: con la Avenida Perú; adyacente el AA.HH. San Isidro y al AA.HH. Dos de Mayo.
- Al sur: con la Avenida Camino Real; adyacente el P.J. Pueblo Libre y el P.J. Miramar Alto
- Al este: con el P.J. La Victoria
- Al oeste: con el P.J. Doce de Octubre, el Complejo Deportivo “El Zanjón” y parte del AA.HH. San Isidro.

ESTUDIO DE SUELOS

Tabla N° 11: Análisis granulométrico por tamizado

Calicata Muestra Profundidad			Granulometría (%)					Límites (%)		Clasificación (S.U.C.S)
			Grava	Arena	Finos	L.L	L.P	I.P		
1	1	1.50	0.00	1.70	98.30	0.00	0.00	0.00	SP	
2	1	1.50	0.00	3.90	96.10	0.00	0.00	0.00	SP	
3	1	1.50	0.00	3.60	96.40	0.00	0.00	0.00	SP	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12: Contenido de humedad

Calicata	Muestra	Contenido de humedad (%)	Humedad promedio (%)
	1	2.84	
1			2.95
2			3.06
	1		2.61
	2		2.64
	2	2.67	
	1	3.90	
3			3.85
	2	3.80	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Corte directo

Calicata	Muestra	σ_n (kg/cm ²)	Promedio τ (kg/cm ²)	Promedio
	1	0.60	1.29	0.35 0.81
1	2	1.30		1.13 0.48 0.76
	3	1.97		1.04 1.20
	1	0.66	1.31	0.35
2	2	1.29		0.74 0.91
3	1.97 1	0.63		1.10
3	2	1.29	1.30	
	3	1.97		0.73

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

Tabla N° 14: Ensayo no destructivo de esclerometría

Fuente:	Denominación Estructura	f'c (kg/cm2)	Promedio
M-1	Viga	162.00	188.97
M-2	Columna	143.77	
M-3	Columna	273.00	
M-4	Columna	184.00	
M-5	Columna	173.00	
	M-6	173.00	
	Viga	163.00	
M-7	Columna	275.00	
M-8	Columna	143.00	
M-9	Viga	184.00	

Elaboración propia

IDENTIFICACION DE DETALLES Y/O DEFICIENCIAS DE LAS VIVIENDAS

Tabla N° 15: Evaluación de los aspectos geométricos

Aspectos Geométricos					
Vivienda	Irregularidad en planta de la edificación	Irregularidad de muros en las dos direcciones	Irregularidad en altura	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (10%)
01	2.00	0.00	2.00	1.33	0.13
02	2.00	2.00	4.00	2.67	0.27
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	2.00	4.00	2.00	2.67	0.27
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	2.00	4.00	2.00	2.67	0.27
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2.00	0.00	0.00	0.67	0.07
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	4.00	0.00	2.00	2.00	0.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Irregularidad en planta de la edificación	7.00	53.85	5.00	38.46	1.00	7.69
Cantidad de muros en las dos direcciones	10.00	76.92	1.00	7.69	2.00	15.38
Irregularidad en altura	8.00	61.54	4.00	30.77	1.00	7.69

Fuente: Elaboración propia

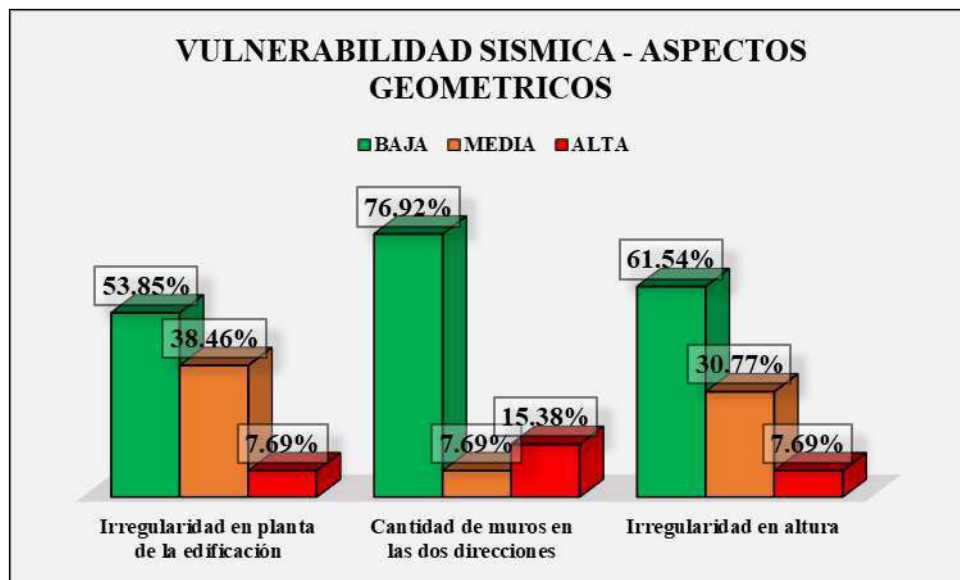


Figura N° 16: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos geométricos

Tabla N° 17: Evaluación de 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 (10%)
01	2.00	2.00	4.00	2.67	0.27
02	2.00	0.00	2.00	1.33	0.13
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	2.00	0.00	0.00	0.67	0.07
05	4.00	2.00	2.00	2.67	0.27
06	2.00	2.00	2.00	2.00	0.20
07	2.00	2.00	2.00	2.00	0.20
08	2.00	4.00	4.00	3.33	0.33
09	2.00	4.00	4.00	3.33	0.33
10	2.00	0.00	0.00	0.67	0.07
11	2.00	0.00	2.00	1.33	0.13
12	2.00	2.00	4.00	2.67	0.27
13	2.00	2.00	2.00	2.00	0.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Calidad de las juntas de pega en mortero	1.00	7.69	11.00	84.62	1.00	7.69
Tipo y disposición de las unidades de mampostería	5.00	38.46	6.00	46.15	2.00	15.38
Calidad de los materiales	3.00	23.08	6.00	46.15	4.00	30.77

Fuente: Elaboración propia

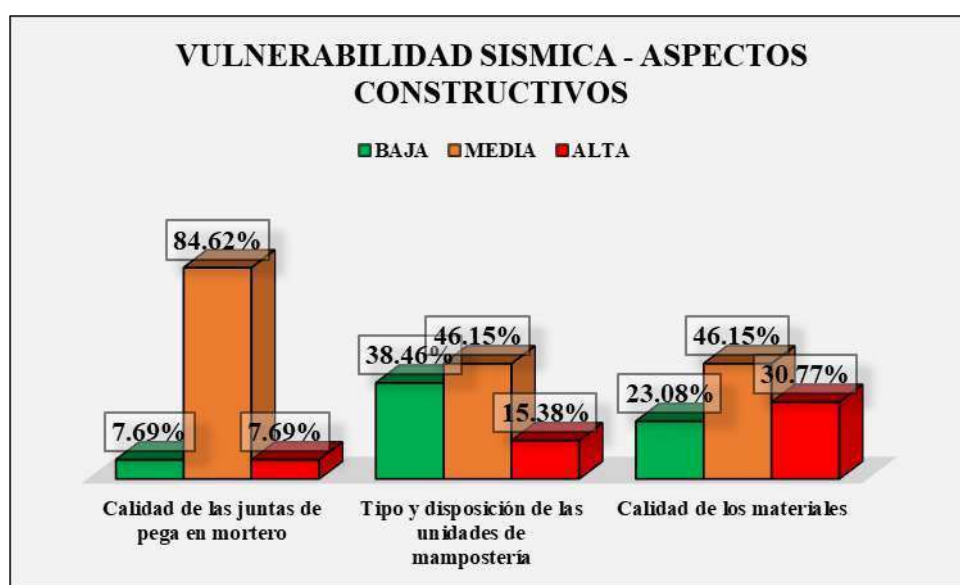


Figura N° 17: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos constructivos

Tabla N° 19: Evaluación de los aspectos estructurales

Aspectos Estructurales

Vivienda	Muros confinados y reforzados	Detalle de amarre de vigas de confinamiento	de columnas Características de o corona las aberturas	y Vigas de	Entrepiso	Amarre de cubiertas	Promedio	Vulnerabilidad ponderada (20%)
01	0.00	2.00	0.00	2.00	2.00	4.00	1.67	0.33
02	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.33	0.47
03	0.00	2.00	0.00	2.00	2.00	2.00	1.33	0.27
04	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	1.67	0.33
05	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.33	0.07
06	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	1.67	0.33
07	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.33	0.07
08	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	1.33	0.27
09	0.00	4.00	0.00	2.00	0.00	4.00	1.67	0.33
10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.33	0.07
11	0.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	0.20
12	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00	1.00	0.20
13	0.00	2.00	0.00	2.00	2.00	2.00	1.33	0.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Muros confinados y reforzados	10.00	76.92	3.00	23.08	0.00	0.00
Detalle de columnas y vigas de confinamiento	5.00	38.46	7.00	53.85	1.00	7.69
Vigas de amarre o corona	10.00	76.92	3.00	23.08	0.00	0.00
Características de las aberturas	2.00	15.38	10.00	76.92	1.00	3.00
Entrepiso	23.08	10.00	76.92	0.00		0.00
<u>Amarre de cubiertas</u>	<u>6.00</u>	<u>46.15</u>	<u>3.00</u>	<u>23.08</u>	<u>4.00</u>	<u>30.77</u>

Fuente: Elaboración propia

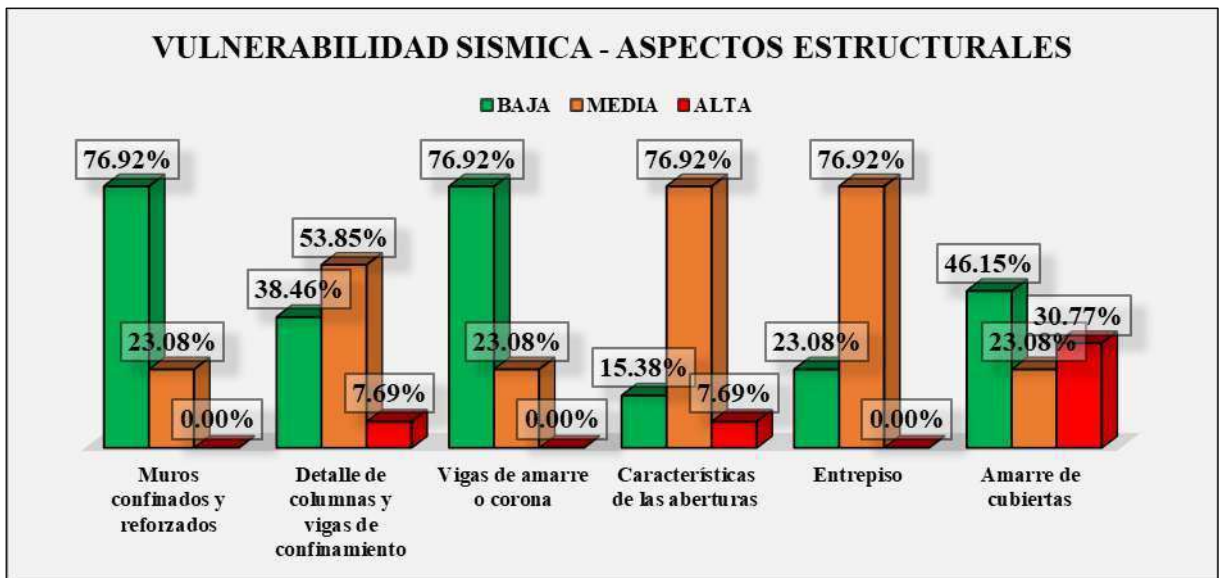


Figura N° 18: Vulnerabilidad sísmica – Aspectos estructurales

Tabla N° 21: Evaluación de la cimentación, suelos y entorno

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 22: Vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno

Parámetro	Vulnerabilidad sísmica					
	Baja		Media		Alta	
	f	%	f	%	f	%
Cimentación	11.00	84.62	2.00	15.38	0.00	0.00
Suelos	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	100.00
<u>Entorno</u>	<u>13.00</u>	<u>100.00</u>	<u>0.00</u>	<u>0.00</u>	<u>0.00</u>	<u>0.00</u>

Fuente: Elaboración propia

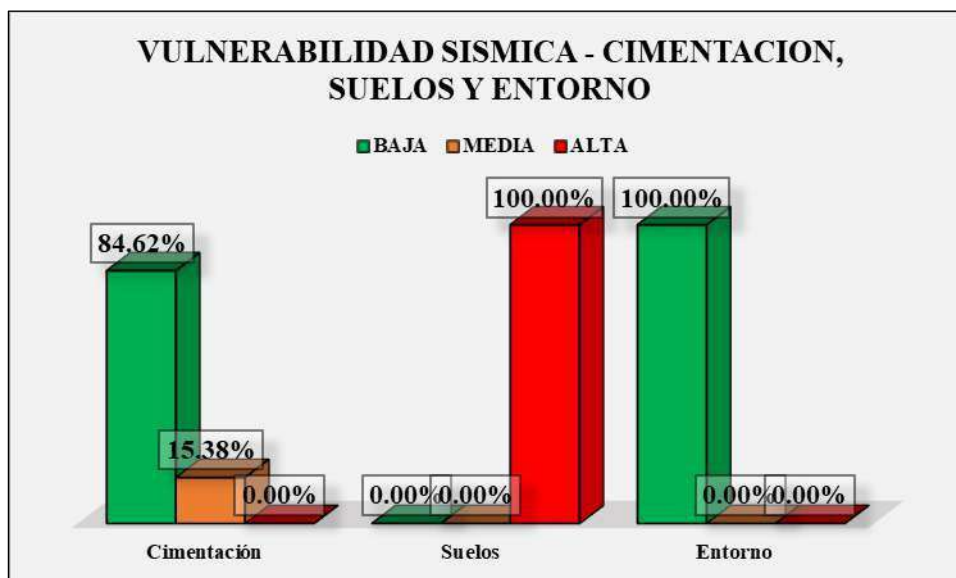


Figura N° 19: Vulnerabilidad sísmica – Cimentación, suelos y entorno

DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD Y COMPORTAMIENTO SISMICO DE LAS VIVIENDAS

Tabla N° 23: Índice, porcentaje y nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Vulnerabilidad ponderada

Vivienda	Aspectos		Aspectos Estructurales										Cimentación Suelo Entorno			Índice de Vulnerabilidad ^d	Porcentaje (%)	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
	Geométricos	Constructivos	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13			
01	0.1	0.2	0.33	0.47	0.27	0.33	0.07	0.33	0.07	0.27	0.0	0.80	0.00	1.5	38.33	ALTA		
02	3	7	0.33	0.07	0.20	0.20	0	0.80	0.00	0.00	3	41.67	ALTA					
03	0.2	0.1	0.27	0.0	0.80	0.00	0.00	1.6	26.67	MEDIA								
04	7	3	0	0.80	0.00	7	36.67	ALTA										
05	0.0	0.0	0.0	0.80	0.00	1.0	28.33	MEDIA										
06	0	0	0	0.80	0.00	7	33.33	MEDIA										
07	0.2	0.0	0.0	0.80	0.00	1.4	26.67	MEDIA										
08	7	7	0	0.80	0.00	7	41.67	ALTA										
09	0.0	0.2	0.0	0.80	0.00	1.1	36.67	ALTA										
10	0	7	0	0.80	0.00	3	25.00	MEDIA										
11	0.0	0.2	0.0	0.80	0.00	1.3	38.33	ALTA										
12	0	0	0	0.80	0.00	3	31.67	MEDIA										
13	0.0	0.2	0.0	0.80	0.00	1.0	46.67	ALTA										
	0	0					0	7										
	0.2	0.3					0.0	1.6										
	7	3					0	7										
	0.0	0.3					0.0	1.4										
	0	3					0	7										
	0.0	0.0					0.0	1.0										
	7	7					0	0										
	0.0	0.1					0.4	1.5										
	0	3					0	3										
	0.0	0.2					0.0	1.2										
	0	7					0	7										
	0.20	0.20					0.40	1.87										

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Magdalena Nueva -

Chimbote					
Nivel de vulnerabilidad	f	F	h	H	%
Baja	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00
Media	6.00	6.00	0.4615	0.4615	46.15
Alta	7.00	13.00	0.5385	1.0000	53.85
	13.00		1.0000		100.00
Total					

Fuente: Elaboración propia

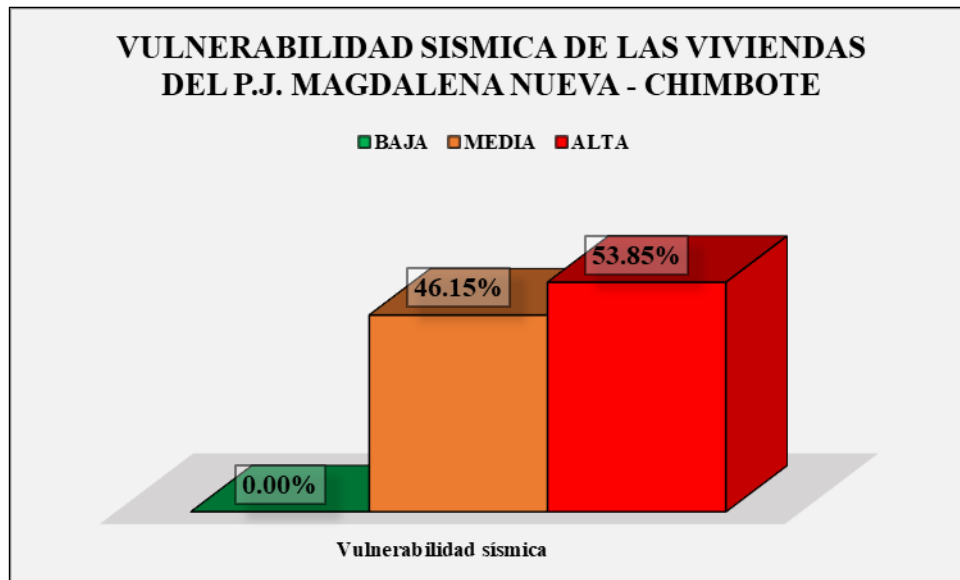


Figura N° 20: Vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Magdalena Nueva -

Chimbote

Tabla N° 25: Control de derivas de entrepiso en Etabs – Análisis sismo estático

Vivienda	Análisis estático "X"		Análisis estático "Y"	
	Deriva de entrepiso	Verificación	Deriva de entrepiso	Verificación
01	0.002184	CUMPLE	0.000589	CUMPLE
02	0.002314	CUMPLE	0.000838	CUMPLE

03	0.000440	CUMPLE	0.000237	CUMPLE
04	0.001048	CUMPLE	0.000428	CUMPLE
05	0.000541	CUMPLE	0.000256	CUMPLE
06	0.000649	CUMPLE	0.000228	CUMPLE
07	0.001388	CUMPLE	0.000659	CUMPLE
08	0.001774	CUMPLE	0.000409	CUMPLE
09	0.000581	CUMPLE	0.000263	CUMPLE
10	0.000468	CUMPLE	0.000271	CUMPLE
11	0.000545	CUMPLE	0.000228	CUMPLE
12	0.000662	CUMPLE	0.000194	CUMPLE
13	0.000173	CUMPLE	0.000059	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Control de derivas de entrepiso en Etabs – Análisis sismo dinámico

Vivienda	Análisis dinámico "X"		Análisis dinámico "Y"	
	Deriva de entrepiso	Verificación	Deriva de entrepiso	Verificación
01	0.019654	NO CUMPLE	0.004623	CUMPLE
02	0.008266	NO CUMPLE	0.004118	CUMPLE
03	0.000324	CUMPLE	0.003397	CUMPLE
04	0.001030	CUMPLE	0.003808	CUMPLE
05	0.000380	CUMPLE	0.000841	CUMPLE
06	0.002495	CUMPLE	0.000852	CUMPLE
07	0.001015	CUMPLE	0.004125	CUMPLE
08	0.001283	CUMPLE	0.001855	CUMPLE
09	0.000461	CUMPLE	0.004012	CUMPLE
10	0.001881	CUMPLE	0.001553	CUMPLE
11	0.001201	CUMPLE	0.000857	CUMPLE
12	0.000511	CUMPLE	0.001818	CUMPLE
13	0.000393	CUMPLE	0.000078	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27: Control de deriva de entrepiso en Etabs

Descripción	Deriva de entrepiso			
	Superior a 0.005		Inferior a 0.005	
	f	%	f	%
Análisis estático "X"	0.00	0.00	13.00	100.00
Análisis estático "Y"	0.00	0.00	13.00	100.00
Análisis dinámico "X"	2.00	15.38	11.00	84.62

Análisis dinámico "Y" 0.00 0.00 13.00 100.00

Fuente: Elaboración propia

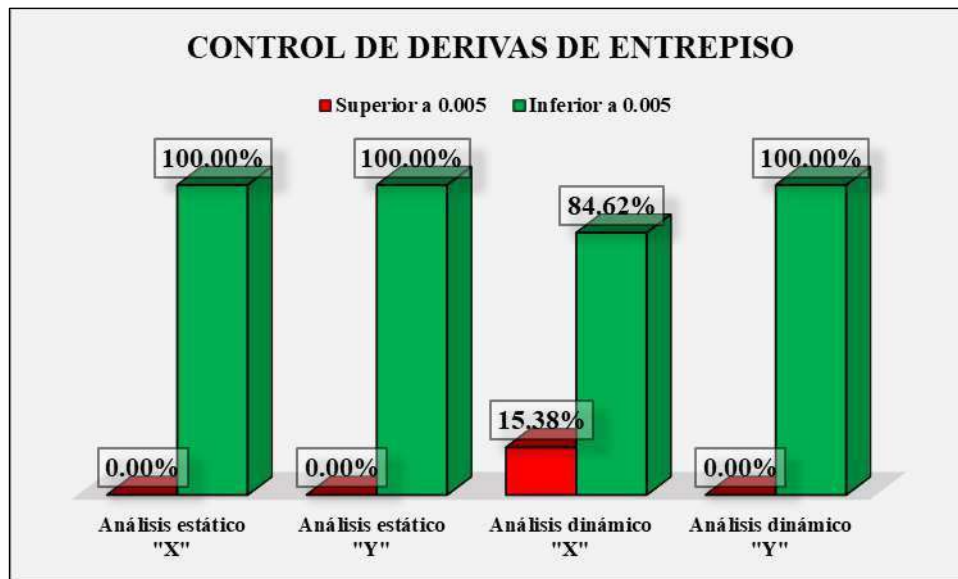


Figura N° 21: Control de derivas de entrepiso en Etabs
ANALISIS Y DISCUSION

DISCUSION N°1:

Con referencia a la Figura N°20, se detectaron en las viviendas del P.J. Magdalena Nueva – Chimbote niveles de vulnerabilidad sísmica: media del 46.15% y alta del 53.75%, teniendo mayor incidencia el nivel alto.

De acuerdo a Paz, A. (2019) en su investigación, indicó, al igual que el presente estudio niveles de vulnerabilidad sísmica media y alta, del 28.57% y 71.43%, respectivamente. El nivel con mayor frecuencia fue el alto, al igual que en este estudio.

En cuanto a Mestanza, F. & Nole, C. (2022) en su tesis, indicaron que, de una muestra de 25 casas, 12 de ellas presentaron vulnerabilidad sísmica media, mientras que las 13 casas restantes presentaron vulnerabilidad sísmica alta. La mayor incidencia está en el nivel alto, igual que en el presente estudio.

En relación a Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022) en su trabajo, señalaron, al igual que en esta tesis niveles de vulnerabilidad sísmica media y alta, del 33% y 67%,

respectivamente. El nivel de vulnerabilidad con mayor significancia fue el alto, como en esta investigación.

DISCUSION N°2:

Con respecto a la Figura N°16, la irregularidad en planta, cantidad de muros y la irregularidad en altura presentan niveles de vulnerabilidad sísmica:

- Baja: del 53.85%, 76.92% y 61.54%, respectivamente.
- Media: del 38.46%, 7.69% y 30.77%, respectivamente.
- Alta: del 7.69%, 15.38% y 7.69%, respectivamente.

En todos los casos, el nivel de vulnerabilidad que predomina es el bajo.

Del mismo modo, Asencio, E. (2018), obtuvo niveles predominantes de vulnerabilidad baja en todos los casos, del 76%, 55.20% y 70.10%, respectivamente.

En el caso de Castro, E. (2020), obtuvo un nivel predominante de vulnerabilidad baja en la irregularidad en altura, del 83.33%.

Igualmente, Arévalo, C. & Falcón, J. (2021), obtuvieron niveles predominantes de vulnerabilidad baja en todos los casos, del 67%, 83% y 75%.

En cuanto a Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), obtuvieron niveles predominantes de vulnerabilidad baja para la irregularidad en planta y la irregularidad en altura, del 47.4% y 43.9%, respectivamente.

DISCUSION N°3:

Para la Figura N°17, la calidad de las juntas de pega, el tipo y disposición de la albañilería y la calidad de materiales presentan niveles de vulnerabilidad sísmica:

- Baja: del 7.69%, 38.46% y 23.08%, respectivamente.
- Media: del 84.62%, 46.15% y 46.15%, respectivamente.
- Alta: del 7.69%, 15.38% y 30.77%, respectivamente.

En todos los casos el nivel de vulnerabilidad que predomina es el medio.

Igualmente, Castro, E. (2020), obtuvo niveles significativos de vulnerabilidad media en todos los casos, del 100%, 90% y 76.67%, respectivamente.

Para Arévalo, C. & Falcón, J. (2021), se tuvieron niveles significativos de vulnerabilidad media para el tipo y disposición de la mampostería y la calidad de materiales, del 58% y 50%, respectivamente.

Del mismo modo, Torres, R. (2021), obtuvo niveles significativos de vulnerabilidad media en todos los casos, del 50%, 70% y 80%, respectivamente.

En cuanto a Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad media para el tipo y disposición de la mampostería y la calidad de los materiales.

En relación a Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), obtuvieron niveles significativos de vulnerabilidad media para el tipo y disposición de la mampostería y la calidad de los materiales, del 43.9% y 50.9%, respectivamente.

DISCUSION N°4:

De acuerdo a la Figura N°18, los muros confinados y reforzados, detalle de columnas y vigas de confinamiento, vigas de amarre o corona, características de las aberturas, entrepiso y amarre de cubiertas presentan niveles de vulnerabilidad sísmica:

- Baja: del 76.92%, 38.46%, 76.92, 15.38%, 23.08% y 46.15%, respectivamente.
- Media: del 23.08%, 53.85%, 23.08%, 76.92%, 76.92% y 23.08%, respectivamente.
- Alta: del 0.00%, 7.69%, 0.00%, 7.69%, 0.00% y 30.77%, respectivamente.

Se identifican niveles significativos de vulnerabilidad baja para los muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y amarre de cubiertas, del 76.92%, 76.92% y 46.15%, respectivamente. Igualmente, para el detalle de columnas y vigas, características de las aberturas y entrepiso, se identifican niveles significativos de vulnerabilidad media, del 53.85%, 76.92% y 76.92%.

Igualmente, Asencio, E. (2018), obtuvo, al igual que la presente investigación niveles significativos de vulnerabilidad baja en los parámetros ya mencionados, del 72.10%, 66.9% y 85.10%, respectivamente.

En el caso de Castro, E. (2020), obtuvo, al igual que el presente estudio, niveles significativos de vulnerabilidad media para las características de las aberturas, del 83.33%, y baja para el amarre de cubiertas, del 46.67.

En cuanto a Arévalo, C. & Falcón, J. (2021), encontraron, al igual que en esta tesis, niveles significativos de vulnerabilidad baja para los muros confinados y reforzados y el amarre de cubiertas, del 75% y 75%, respectivamente.

Para Torres, R. (2021), determinó, al igual que en este trabajo niveles significativos de vulnerabilidad media para los mismos parámetros mencionados, del 60%, 50% y 50%, respectivamente. También, indicó un nivel significativo de vulnerabilidad baja para los muros confinados y reforzados, del 50%.

Del mismo modo, Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), determinaron mayores incidencias de vulnerabilidad media para los mismos parámetros mencionados, al igual que esta investigación.

De igual manera, Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), encontraron niveles significativos de vulnerabilidad media en los mismos parámetros mencionados, del 57.9%, 57.9% y 49.10%, respectivamente. También, encontraron niveles significativos de vulnerabilidad baja para los muros confinados y reforzados y el amarre de cubiertas, del 40.4% y 54.4%, respectivamente.

DISCUSION N°5:

En cuanto a la Figura N°19, la cimentación presentó niveles de vulnerabilidad sísmica: baja del 84.62% y media del 15.38%, mientras que los suelos tienen vulnerabilidad alta al 100% y el entorno baja al 100%.

En este sentido, Asencio, E. (2018), para la cimentación presentó niveles predominantes de vulnerabilidad baja, del 92.20%. Para los suelos y el entorno, presentó los mismos

niveles predominantes, al igual que la misma incidencia; alta y baja al 100%, respectivamente.

En el caso de Castro, E. (2020), determinó la misma incidencia de vulnerabilidad para el suelo y el entorno, alta y baja al 100%, respectivamente.

En cuanto a Arévalo, C. & Falcón, J. (2021), identificaron la misma incidencia de vulnerabilidad para la cimentación y el entorno, baja para ambos y al 100%.

Para Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022), identificaron mayor incidencia de vulnerabilidad baja para el entorno.

De igual manera, Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022), determinaron para el suelo una mayor incidencia de vulnerabilidad alta, del 59.60%, y para el entorno, una mayor incidencia de vulnerabilidad baja, del 71.9%.

DISCUSION N°6:

Con respecto a la Figura N°20, el análisis estático para ambos ejes presentó valores aceptables, es decir, inferiores a lo permitido mientras que para el análisis dinámico solo el 84.62% presentó valores aceptables en el eje “x”, y en cuanto al eje “y” el 100% presentó valores aceptables. Todo ello en relación al límite de distorsión (deriva) de entrepiso para edificaciones de albañilería (0.005), de acuerdo a lo planteado en el RNE.

En el caso de Arévalo, A. (2020), en ambos casos de análisis las derivas de entrepiso no sobrepasan el límite planteado en el RNE para edificaciones de albañilería (0.005), siendo el 100%.

De igual forma, Cano, M. (2022), tuvo valores menores al límite de distorsión de entrepiso para edificios de albañilería (0.005) de acuerdo al RNE en ambos casos de análisis, siendo el 100%.

CONCLUSIONES

Al analizar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote, se identificaron niveles de vulnerabilidad: media del 46.15% y alta del 53.85%, quedando representado por el nivel alto.

Al evaluar los aspectos geométricos, se identificaron mayores niveles de vulnerabilidad sísmica baja para la irregularidad en planta, cantidad de muros en ambas direcciones e irregularidad en altura, del 53.85%, 76.92% y 61.54%, respectivamente. En este contexto, las viviendas no presentan deficiencias en su dimensionamiento y elevación.

Al evaluar los aspectos constructivos, se identificaron mayores niveles de vulnerabilidad sísmica media para la calidad de las juntas de pega, tipo y disposición de la albañilería y calidad de materiales, del 84.62%, 46.15% y 46.15%, respectivamente. En este contexto, las viviendas presentaron algunas deficiencias en cuanto al estado de conservación y la calidad de los materiales de construcción, en general.

Al evaluar los aspectos estructurales, se identificaron niveles mayores de vulnerabilidad sísmica baja para los muros confinados y reforzados, vigas de amarre o corona y amarre de cubiertas, del 76.92%, 76.92% y 46.15%, respectivamente, es decir, las viviendas tienen sus muros confinados en su totalidad con vigas y columnas y el techado está correctamente apoyado y/o arriostrado. Para el detalle de columnas y vigas de confinamiento, características de las aberturas y entrepiso el mayor nivel de vulnerabilidad fue el medio, del 53.85%, 76.92% y 76.92%, respectivamente, es decir, las viviendas presentaron algunas deficiencias en cuanto al dimensionamiento de las columnas y vigas, al igual que vanos grandes o no muy distanciados del sistema resistente, como también techados discontinuos o poco monolíticos.

Al evaluar la cimentación, hubo un nivel significativo de vulnerabilidad baja del 84.62%, ya que las viviendas tienen una cimentación adecuada (bases conectadas por vigas de

cimentación, formando anillos amarrados). En cuanto al suelo, se tuvo un nivel alto del 100%, dado que se logran visualizar hundimientos en la zona, además de ser un suelo blando, compuesto mayormente por finos, de acuerdo al estudio de suelos. Para el entorno, el nivel fue bajo al 100%, debido a que la pendiente del terreno es relativamente plana o poco inclinada.

Al estimar el comportamiento sísmico de las viviendas a través del Etabs, los valores obtenidos no superaron el límite establecido en el RNE para edificaciones de albañilería (0.005), en relación a la deriva de entrepiso; para el análisis estático fue el 100%, y para el dinámico fue el 84.62% (eje “x”) y 100% (eje “y”).

RECOMENDACIONES

A la población, buscar asesoramiento técnico y/o profesional antes de construir, extender o restaurar sus edificaciones.

A los propietarios, darles mantenimiento a todos los elementos de sus viviendas, tanto estructurales como no estructurales, en el caso que se presenten deficiencias, a fin de reducir el riesgo de vida y daño a la edificación.

A los interesados, adquirir información y/o conocimiento a través de diferentes medios (capacitaciones, charlas técnicas, material informativo, entre otros) en relación al correcto proceso constructivo de los diferentes tipos de edificaciones, asociado a las especificaciones de la norma técnica peruana (RNE).

De forma general, tomar conciencia, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de las edificaciones y tomar medidas de precaución en caso de movimientos telúricos, dado que nuestro país es de alto potencial sísmico.

Seguir con esta línea de investigación, a través de diversos métodos, dibujo asistido por computadora y aplicación de software analítico para edificaciones.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre que está en el cielo, pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te amo

RICHAR ESTRADA LOPEZ

AGRADECIMIENTO

La ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosos, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo, siempre fuiste muy motivadora y esperanzadora, me decías que lo lograría perfectamente.

Me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso.

Muchas gracias, te amo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abanto, T. (2017). Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Recuperado de:
<https://www.libreriaingeniero.com/2019/11/analisis-y-diseno-de-edificacionesdealbanileria-tomas-flavio-abanto.html>
- AIS (2001). Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. Recuperado de:
https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvvm/mamposteria_lared.pdf
- 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, Perú. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/10757/648665>
- Arévalo, C. & Falcón, J. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano Villa Jesús, Nuevo Chimbote – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65829>
- Arzany, J. & Reque, C (2022). Vulnerabilidad sísmica, utilizando el método AIS en las edificaciones autoconstruidas de la Calle Miguel Grau - Tumbes – 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura, Perú. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/88676>
- Asencio, E. (2018). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el P.J. Primero de Mayo sector I - Nuevo Chimbote. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14278/3177>
- Bonnet, R. (2003). Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/2117/93542>

- Caballero, A. (2007). Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del Índice de Vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el Centro Histórico de Sincelejo, utilizando la tecnología del Sistema de Información Geográfica. (Tesis de maestría). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10584/105>
- Camones, N. & Portal, D. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el AAHH Villa Hermosa. Propuesta de mejora, Chimbote – 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/111310>
- 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, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21124>
- Cardona, O. (2011). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2117/93531>
- Carpeta, E. (2014). Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de siete viviendas mediante cuatro metodologías en la Ciudad de Bogotá. (Tesis de grado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1391>
- 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, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20459>
- Celis, J. & Campo, J. (2020). Guía básica para la autoconstrucción de vivienda unifamiliar para personas de escasos recursos. (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10983/26496>
- CENAPRED (2007). Sismos. Recuperado de: http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/377/1/images/folleto_s.pdf
- CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión. Recuperado de:

https://www.cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia_Manuales/ManualEvaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

- Crisanto, B. & Sotomayor, C. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo. propuesta de mejora, Chimbote-2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.
Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112296>
- Echevarría, J. & Monroy, M. (2021). Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama. (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/33800>
- Gallegos, H. & Casabone, C. (2005). Albañilería estructural. Recuperado de: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181453>
- Goytia, I. & Villanueva, R. (2001). Texto guía de Ingeniería Antisísmica. Recuperado de: <https://dokumen.tips/documents/texto-guia-deingenieriaantisismicapdf.html?page=1>
- INDECI (2010). Terminología de Defensa Civil. Recuperado de: http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/mat_edu/terminologia2010.pdf
- Kuroiwa, J. (2002). Reducción de desastres, viviendo en armonía con la naturaleza. Recuperado de: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3297>
- Loja, W. & González, J. (2019). Vulnerabilidad sísmica de viviendas populares asentadas en cerros y en el sur de la ciudad de Guayaquil. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51469>
- Mena, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2117/93534>
- Mestanza, F. & Nole, C. (2022). Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana- Piura, 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Piura, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/89470>
- Municipalidad Metropolitana de Lima (2012). Manual de autoconstrucción y mejoramiento de vivienda. Recuperado de: <https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gerencias/GDU/SALT/manualde>

-autoconstruccion-y-mejoramiento-de-vivienda.pdf

Narro, B. (2021). Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método del AIS en las viviendas construidas de manera informal en el P. J. Florida Alta en el distrito de Chimbote. (Tesis de grado). Universidad San Pedro, Chimbote, Perú.

Recuperado de:

<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20453>

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, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/16713>

Ochoa, A. (2012). Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16295>

Pacheco, W. & Criado, D (2019). Determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del barrio cristo rey de la comuna dos del municipio de Ocaña, norte de Santander, Colombia, aplicando la metodología del Manual Fema P-154. (Tesis de grado). Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia. Recuperado de:

<http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/2173> Palacios, P. (2021). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método del AIS en las viviendas de cayhuayna alta del Distrito de Pillco Marca – Huánuco.

(Tesis de grado). Universidad San Pedro, Huaraz, Perú. Recuperado de:

<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20505>

Paz, A. (2019). Grado de vulnerabilidad sísmica según características constructivas de viviendas de albañilería confinada, bajo enfoque de la metodología AIS, AA.HH El Progreso - Carabayllo, Lima 2019. (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11537/24357>

Peralta, H. (2022). Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico en las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio, Cali, Colombia. (Tesis de grado). Universidad del Valle, Cali, Colombia. Recuperado de:

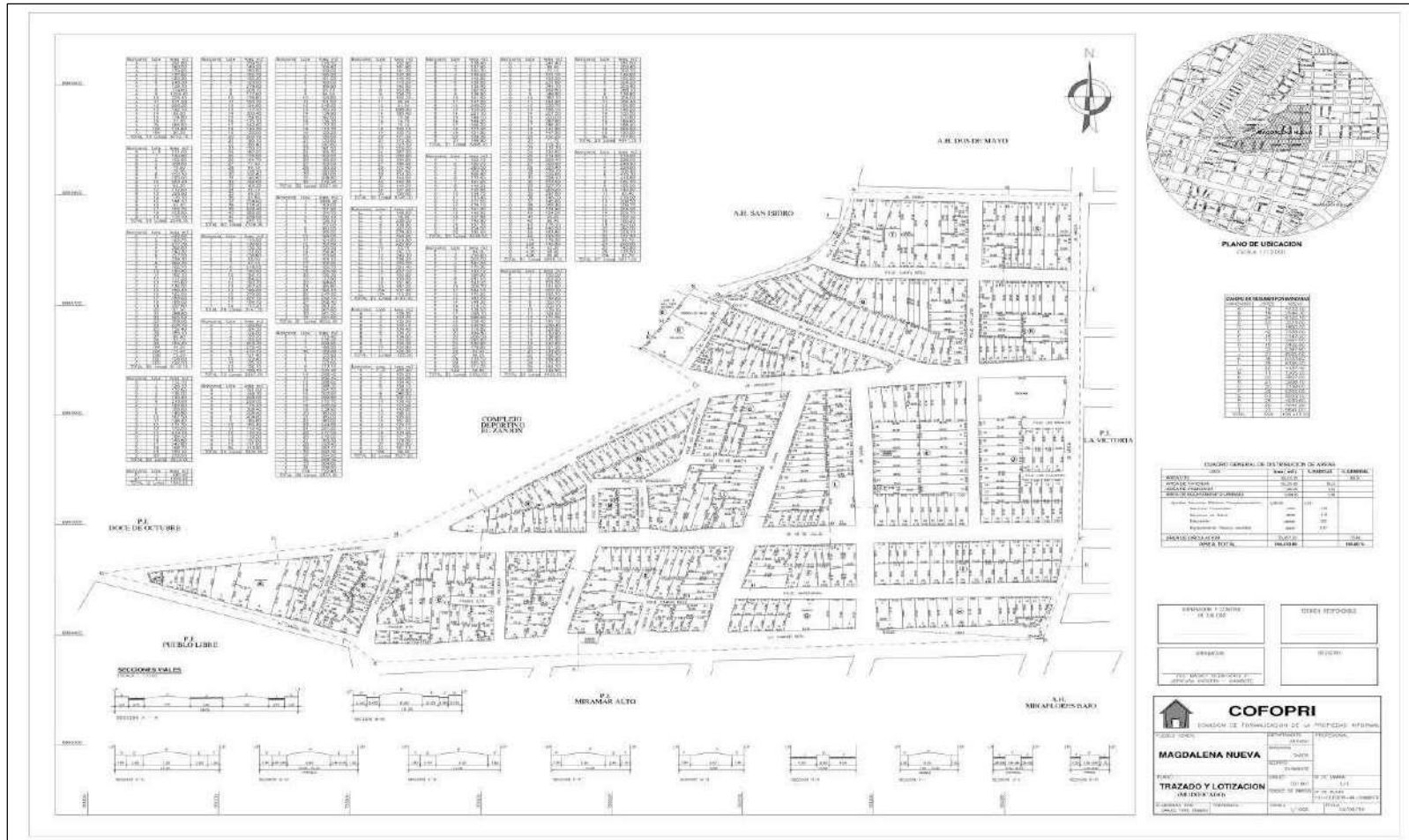
https://www.osso.org.co/docu/tesis/2002/escenarios/documento_final.pdf

- Posso, D. (2021). Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas existentes de hormigón armado, en un sector de la Cooperativa de Vivienda Reino de Quito, del Distrito Metropolitano de Quito. (Tesis de grado). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4526>
- Reyes, K. & Silva, A. (2021), Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización Casuarinas II Etapa - Nuevo Chimbote – 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66427>
- San Bartolomé, A. (1994). Construcciones de albañilería – Comportamiento sísmico y diseño estructural. Recuperado de: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/72>
- Sandoval, M. & Sandoval, W. (2022). Aplicación de la Metodología AIS y comportamiento sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, Chimbote 2022. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112739>
- Santana, R. (2013). Ingeniería antisísmica. Principios básicos y aplicaciones. Recuperado de: <https://pdfcoffee.com/antisismica-ing-santa-ana-1-2-pdf-free.html>
- Servicio Geológico Mexicano (02 de octubre del 2017). Sismos: Causas, características e impactos. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sgm/es/articulos/sismoscausascaracteristicas-e-impactos?idiom=es>
- Torres, R. (2021). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas con el método AIS en el Jirón Progreso, Coishco, Santa, Ancash, 2021. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97124>
- Vidal, F. (1994). Los terremotos y sus causas. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2767747>

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos de investigación
¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote?	Evaluar la vulnerabilidad sísmica presente en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Chimbote.	Implícita (al ser una investigación descriptiva)	Vulnerabilidad sísmica	Investigación descriptiva, de diseño no experimental y enfoque cuantitativo	a) Población: 568 lotes b) Muestra: 13 viviendas (a través de muestreo probabilístico)	a) Observación – Ficha de observación y ficha de reporte b) Ensayos (análisis de suelo y esclerometría) – Formatos estandarizados (guía de laboratorio) c) Análisis documental – Fuentes de información relevantes (RNE)

PLANO DE TRAZADO Y LOTIZACION DEL P.J. MAGDALENA NUEVA – CHIMBOTE



FICHA TECNICA (GUIA DE OBSERVACION/RECONOCIMIENTO) VIVIENDA 01:



FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Ficha de Observación

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

Tesis: Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023

Tesista: Estrada López, Richar Kilder

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad	
		Baja	Media
1	Aspectos geométricos		
1.1	Irregularidad en planta de la edificación		X
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X	
1.3	Irregularidad en altura		X
2	Aspectos constructivos		
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X
2.3	Calidad de los materiales		
3	Aspectos estructurales		
3.1	Muros confinados y reforzados	X	

3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas			X
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno		X	

VIVIENDA 02:



 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
Ficha de Observación		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023	
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder	

		Nivel de vulnerabilidad		
N°	Componentes			

		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
1.3	Irregularidad en altura			X
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
2.3	Calidad de los materiales		X	
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados		X	
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona		X	
3.4	Características de las aberturas			X
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas		X	
4	Cimentación	X		

5	Suelos			X		
6	Entorno		X			

VIVIENDA 03:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	
Ficha de Observación					
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)					
		Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023		
		Tesista:	Estrada López, Richar Kilder		
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad			
		Baja	Media	Alta	
1	Aspectos geométricos				
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X			
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X			
1.3	Irregularidad en altura	X			
2	Aspectos constructivos				
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	X			

2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
2.3	Calidad de los materiales	X		

3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados	X		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas		X	
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 04:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
Ficha de Observación			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			
	Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023	
	Tesista:	Estrada López, Richar Kilder	
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad	

		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones			X
1.3	Irregularidad en altura		X	
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
2.3	Calidad de los materiales	X		
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados		X	
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona		X	
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 05:



FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Ficha de Observación

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

Tesis: EvPueblo Joven Magdalena Nueva aluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023

Tesista: Estrada López, Richar Kilder



N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
1.3	Irregularidad en altura	X		
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero			X
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
2.3	Calidad de los materiales		X	
3	Aspectos estructurales			

3.1	Muros confinados y reforzados	X		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 06:

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
Ficha de Observación		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023	
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder	
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad

		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
1.3	Irregularidad en altura	X		
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
2.3	Calidad de los materiales		X	
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados		X	
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona		X	
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		 ais Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	
Ficha de Observación					
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)					
		Tesis: Evaluación de Vulnerabilidad Pueblo Joven Magdalena Nueva ad Sísmica en las Viviendas Informales del - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023			
		Tesista: Estrada López, Richar Kilder			
N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad			
		Baja	Media	Alta	
1	Aspectos geométricos				
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X			
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X			
1.3	Irregularidad en altura	X			
2	Aspectos constructivos				
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X		
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X		
2.3	Calidad de los materiales		X		
3	Aspectos estructurales				

3.1	Muros confinados y reforzados	X		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas	X		
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 08:

		
Ficha de Observación		
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)		
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023	
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder	
Nº	Componentes	Nivel de vulnerabilidad

		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones			X
1.3	Irregularidad en altura		X	
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X
2.3	Calidad de los materiales			X
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados	X		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas			X
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 09



FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Ficha de Observación


Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

Tesis: Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Vivienda Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbot s Informales del - Ancash, 2023
Tesista: Estrada López, Richar Kilder

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
1.3	Irregularidad en altura	X		
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería			X
2.3	Calidad de los materiales			X
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados	X		

3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Amarre de cubiertas			X
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 10:

	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		
Ficha de Observación				
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)				
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales - Ancash, 2023 del Distrito de Chimbote			
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder			
Nivel de vulnerabilidad				
N°	Componentes	Baja	Media	Alta

1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación		X	
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
1.3	Irregularidad en altura	X		
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
2.3	Calidad de los materiales	X		
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados	X		
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas	X		
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 11:



FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Ficha de Observación

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

Tesis: Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023

Tesista: Estrada López, Richar Kilder

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X		
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
1.3	Irregularidad en altura	X		
2	Aspectos constructivos			
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	X		
2.3	Calidad de los materiales		X	
3	Aspectos estructurales			
3.1	Muros confinados y reforzados	X		

3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona	X		

3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas	X		
4	Cimentación		X	
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 12:

	USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL	
Ficha de Observación			
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)			

Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder

N°	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			

1.1	Irregularidad en planta de la edificación	X			
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	X			
1.3	Irregularidad en altura	X			
2	Aspectos constructivos				
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero		X		
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X		
2.3	Calidad de los materiales			X	
3	Aspectos estructurales				
3.1	Muros confinados y reforzados	X			
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	X			
3.3	Vigas de amarre o corona	X			

3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Amarre de cubiertas			X
4	Cimentación	X		
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

VIVIENDA 13:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica

Ficha de Observación

Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

Tesis: Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbo

Tesista: Estrada López, Richar Kilder

N.º	Componentes	Nivel de vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
1	Aspectos geométricos			
1.1	Irregularidad en planta de la edificación			X

1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones			X		
1.3	Irregularidad en altura					X
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero					X
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería					X
2.3	Calidad de los materiales					X
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados			X		

3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre o corona	X		
3.4	Características de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Amarre de cubiertas		X	
4	Cimentación		X	
5	Suelos			X
6	Entorno	X		

FICHA DE REPORTE (EVALUACION DE VULNERABILIDAD)

VIVIENDA 01:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	ALTA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		38.33 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	1.33	10.00%	0.13	3.33%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	2.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	4.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.67	20.00%	0.33	8.33%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	4.00				
4	Cimentación					
4	Cimentación	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.53	38.33%

VIVIENDA 02:



Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	ALTA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		41.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en altura	4.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	10.00%	0.13	3.33%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	0.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	2.00	2.33	20.00%	0.47	11.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	2.00				
3.4	Características de las aberturas	4.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	2.00				
4	Cimentación					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.67	41.67%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 03:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		26.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	0.00				
2.3	Calidad de los materiales	0.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	2.00				
4	Cimentación					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica				1.07	26.67%
---	--	--	--	-------------	---------------

VIVIENDA 04:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
Baja = 0.00	Baja <15%
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%
Alta = 4.00	Alta ≥35%
	ALTA
	36.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	4.00				
1.3	Irregularidad en altura	2.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	0.00				
2.3	Calidad de los materiales	0.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	2.00	1.67	20.00%	0.33	8.33%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	2.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación					
4	Suelos	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.47	36.67%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 05:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		28.33 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	4.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	0.33	20.00%	0.07	1.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	0.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	0.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación					
4		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
5		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
6		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.13	28.33%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 06:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		33.33 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	10.00%	0.20	5.00%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	2.00	1.67	20.00%	0.33	8.33%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	2.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.33	33.33%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 07:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		26.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	10.00%	0.20	5.00%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	0.33	20.00%	0.07	1.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	0.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	0.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.07	26.67%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 08:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	ALTA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		41.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	4.00				
1.3	Irregularidad en altura	2.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	3.33	10.00%	0.33	8.33%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	4.00				
2.3	Calidad de los materiales	4.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	0.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	4.00				
4	Cimentación	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica				1.67	41.67%
---	--	--	--	-------------	---------------

VIVIENDA 09:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	ALTA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		36.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	3.33	10.00%	0.33	8.33%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	4.00				
2.3	Calidad de los materiales	4.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.67	20.00%	0.33	8.33%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	4.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	0.00				
3.6	Amarre de cubiertas	4.00				
4	Cimentación					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.47	36.67%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 10:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
25.00 %		

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	2.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	0.67	10.00%	0.07	1.67%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	0.00				
2.3	Calidad de los materiales	0.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	0.33	20.00%	0.07	1.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	0.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	0.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.00	25.00%

VIVIENDA 11:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
Baja = 0.00	Baja <15%
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%
Alta = 4.00	Alta ≥35%
	ALTA
	38.33 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	1.33	10.00%	0.13	3.33%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	0.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.00	20.00%	0.20	5.00%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	0.00				
4	Cimentación	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica	1.53	38.33%
---	-------------	---------------

VIVIENDA 12:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica	
Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	MEDIA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta ≥35%	
		31.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	0.00	0.00	10.00%	0.00	0.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	0.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.67	10.00%	0.27	6.67%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	4.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.00	20.00%	0.20	5.00%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	0.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	0.00				
3.6	Amarre de cubiertas	4.00				
4	Cimentación					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
5	Suelos					
		4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno					
		0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%

Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.27	31.67%
---	--	--	--	--	-------------	---------------

VIVIENDA 13:



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)	
Tesis:	Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash, 2023
Tesista:	Estrada López, Richar Kilder



Calificación	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	
Baja = 0.00	Baja <15%	ALTA
Media = 2.00	15% ≤ Media <35%	
Alta = 4.00	Alta >35%	
		46.67 %

Nº	Componentes	Calificación	Calificación de cada aspecto	Ponderación de cada aspecto	Vulnerabilidad ponderada	Calificación de cada aspecto (%)
1	Aspectos geométricos					
1.1	Irregularidad en planta de la edificación	4.00	2.00	10.00%	0.20	5.00%
1.2	Cantidad de muros en las dos direcciones	0.00				
1.3	Irregularidad en altura	2.00				
2	Aspectos constructivos					
2.1	Calidad de las juntas de pega en mortero	2.00	2.00	10.00%	0.20	5.00%
2.2	Tipo y disposición de las unidades de mampostería	2.00				
2.3	Calidad de los materiales	2.00				
3	Aspectos estructurales					
3.1	Muros confinados y reforzados	0.00	1.33	20.00%	0.27	6.67%
3.2	Detalles de columnas y vigas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre o corona	0.00				
3.4	Características de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Amarre de cubiertas	2.00				
4	Cimentación	2.00	2.00	20.00%	0.40	10.00%
5	Suelos	4.00	4.00	20.00%	0.80	20.00%
6	Entorno	0.00	0.00	20.00%	0.00	0.00%
Índice de Vulnerabilidad Sísmica					1.87	46.67%

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER		
TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023		
LUGAR	CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/07/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
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
Ing. [Firma]
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER		
TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023		
LUGAR	CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/07/2023	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
Ing. Miguel...
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: lmsyem@usanpedro.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER		
TESIS	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH. 2023		
LUGAR	CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/07/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
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.

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
 PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 24/07/2023

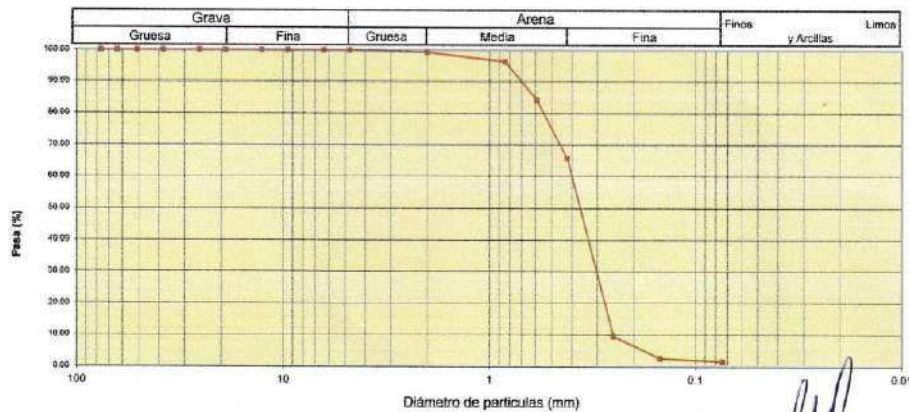
Peso Seco Inicial	602.3	gr.
Peso Seco Lavado	592.0	gr.
Peso perdido por lavado	10.3	gr.

CALICATA : 1
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Abertura) N° (mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAH6TO
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	4.0	0.7	99.3	
N° 20	0.850	18.0	3.0	96.3	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	72.0	12.0	84.4	Pasa tamiz N° 200 (%) : 1.7
N° 40	0.425	112.0	18.6	65.8	D60 (mm) : 0.40
N° 60	0.250	338.0	56.1	9.7	D30 (mm) : 0.312
N° 100	0.150	42.0	7.0	2.7	D10 (mm) : 0.251
N° 200	0.075	6.0	1.0	1.7	Cu : 1.6
< 200	10.3	1.7	100.0	0.0	Cc : 0.981
Total	602.3			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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : ESTRADA LÓPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

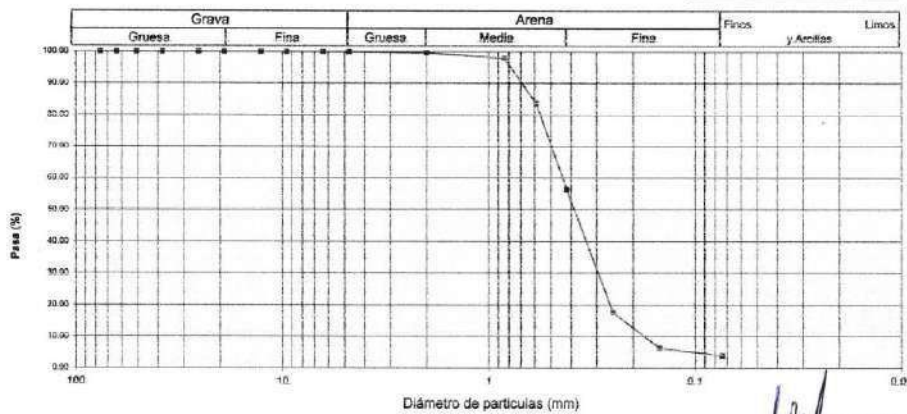
Peso Seco Inicial	659.9	gr
Peso Seco Lavado	634.0	gr
Peso perdido por lavado	25.9	gr

CALICATA : 2
MUESTRA : M-1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
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	2.0	0.3	99.7	
N° 20	0.850	12.0	1.8	2.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.9 D60 (mm) : 0.44 D30 (mm) : 0.304 D10 (mm) : 0.186 Cu : 2.7 Cc : 1.261
N° 30	0.600	94.0	14.2	83.6	
N° 40	0.425	180.0	27.3	43.8	
N° 60	0.250	256.0	38.8	17.6	
N° 100	0.150	74.0	11.2	93.7	
N° 200	0.075	18.0	2.4	96.1	
< 200	25.9	3.9	100.0	0.0	
Total	659.9			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Ing. MSc. [Signature]
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
 PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 24/07/2023

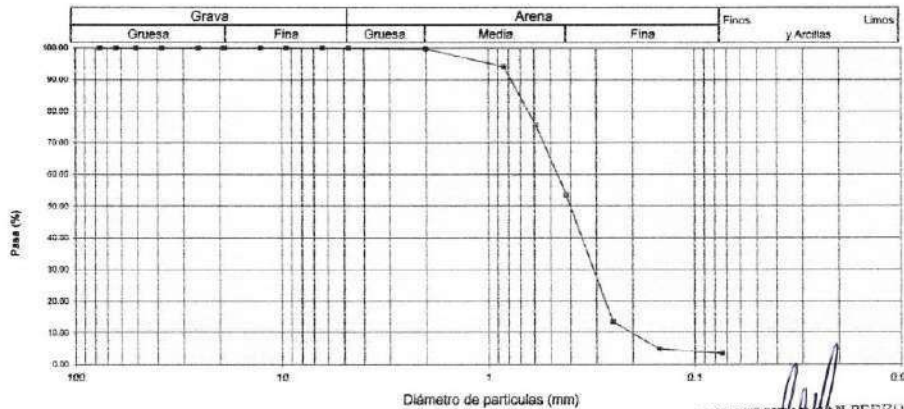
Peso Seco Inicial	670.3	gr.
Peso Seco Lavado	646.0	gr.
Peso perdido por lavado	24.3	gr.

CALICATA : 3
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	(mm)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación 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	Valor del índice de grupo (IG)
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena muy graduada SP
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	2.0	0.3	0.3	99.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 20	0.850	38.0	5.7	6.0	94.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.6
N° 30	0.600	124.0	18.5	24.5	75.5	D60 (mm) : 0.47
N° 40	0.425	148.0	22.1	46.6	53.4	D30 (mm) : 0.320
N° 60	0.250	268.0	40.0	86.6	13.4	D10 (mm) : 0.200
N° 100	0.150	58.0	8.7	95.3	4.7	Cu : 2.4
N° 200	0.075	8.0	1.2	96.5	3.5	Cc : 1.092
< 200		24.3	3.6	100.0	0.0	
Total		670.3			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Ing. *Solar Ja...*
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUERBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
MUESTRA : CALICATA - 1
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	602.00	522.30
Peso de tara + MS	590.90	612.80
Peso de tara	200.50	202.00
Peso del agua	11.10	9.50
MS	390.40	310.80
Contenido de humedad (%)	2.84	3.06
Humedad promedio(%)	2.95	

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ENSAYO Nº	M-1	M-2
Peso de tara + MH	664.50	453.60
Peso de tara + MS	652.90	446.20
Peso de tara	208.30	168.70
Peso del agua	11.60	7.40
MS	444.80	277.50
Contenido de humedad (%)	2.61	2.67
Humedad promedio (%)	2.64	

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

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
MUESTRA : CALICATA - 3
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ENSAYO Nº	M-1	M-2
Peso de tara + MH	526.30	425.60
Peso de tara + MS	512.90	416.20
Peso de tara	168.90	168.70
Peso del agua	13.40	9.40
MS	344.00	247.50
Contenido de humedad (%)	3.90	3.80
Humedad promedio(%)	3.85	

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


Trig. Alvaro López Kilder
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

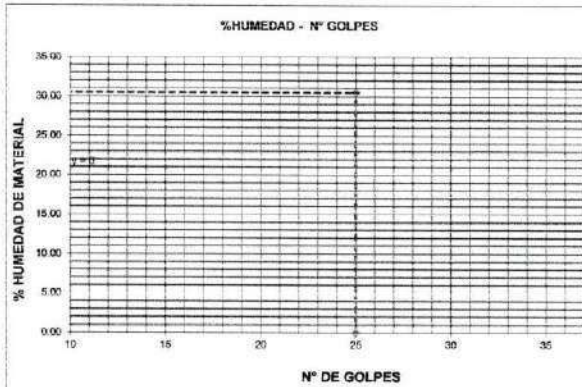
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: Imsyem@usanpedro.edu.pe



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICHA R KILDER
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
 PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 24/07/2023
 MESTRA : C-1, C-2 Y C-3

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



LIMITE LIQUIDO
(MTC E-110, ASTM D-4318 y AASHTO T89)
LL : N.P

LIMITE PLASTICO
(MTC E-111, ASTM D-4318 y AASHTO T90)
LP : N.P

INDICE DE PLASTICIDAD
ASTM D-438
IP : N.P

NOTA: La muestras de las calicatas NO PRESENTA LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICHA R KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-1	27	24.7	15.90	162
	28			
	28			
	31			
VIVIENDA -1 VIGA METODO-A	26			
	24			
	26			
	25			
	22			
	21			
	23			
	24			
	24			
	22			
21				
23				

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	21	23.1	14.10	143.77
	25			
	24			
	22			
VIVIENDA -1 COLUMNA METODO-A	20			
	24			
	26			
	25			
	26			
	25			
	22			
	22			
	24			
	23			
	22			
	19			

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	
M-3	36	33.6	26.80	273	
	35				
	36				
	36				
VIVIENDA -1 COLUMNA METODO-A	22				
	36				
	36				
	34				
	32				
	30				
	34				
	33				
					36
					36
36					
30					

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-4	23	26.8	18.00	184
	26			
	27			
	25			
	28			
VIVIENDA 2 COLUMNA METODO-A	29			
	26			
	28			
	26			
	27			
	28			
	25			
	29			
	28			
	28			
	26			
	26			

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-5	24	25.2	17.00	173
	34			
	26			
	23			
VIVIENDA - 2 COLUMNA METODO-A	26			
	23			
	29			
	26			
	26			
	24			
	27			
	21			
	21			
	25			
26				
22				

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-6	28	24.8	16.00	163
	27			
	29			
	30			
VIVIENDA -2 VIGA METODO-A	26			
	24			
	25			
	25			
	22			
	21			
	23			
	25			
	25			
	23			
	22			
	22			
	22			

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



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-7	38	33.8	27.00	275
	36			
	37			
	34			
20				
40				
VIVIENDA-3 COLUMNA METODO-A	39			
	34			
	32			
	31			
	34			
	33			
	32			
	34			
35				
32				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Soler Alencar
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



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

SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-8	20	23.0	14.00	143
	24			
	25			
	21			
VIVIENDA -3 COLUMNA METODO-A	20			
	24			
	26			
	24			
	26			
	24			
	24			
	22			
	24			
	22			
25				
17				

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



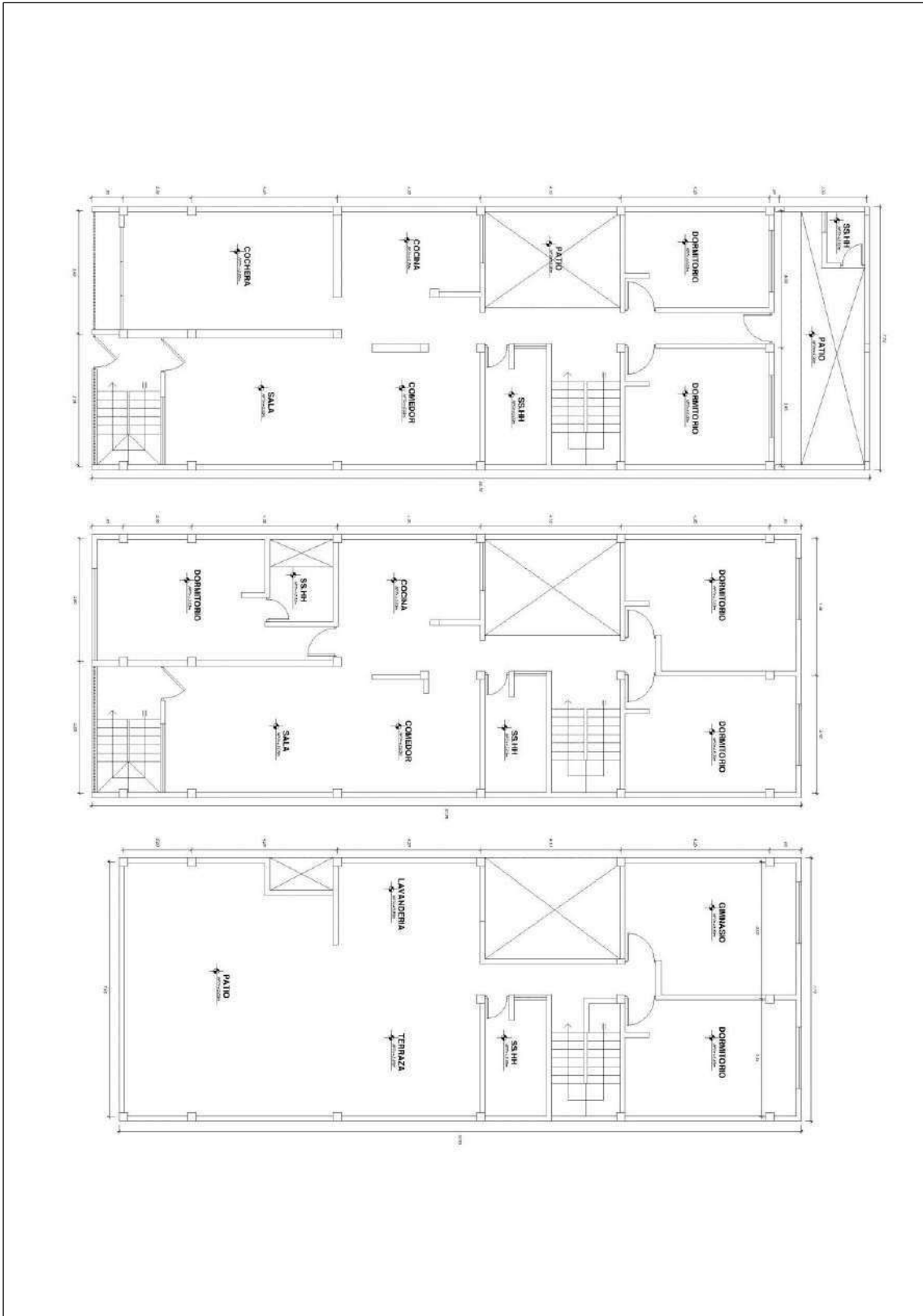
ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

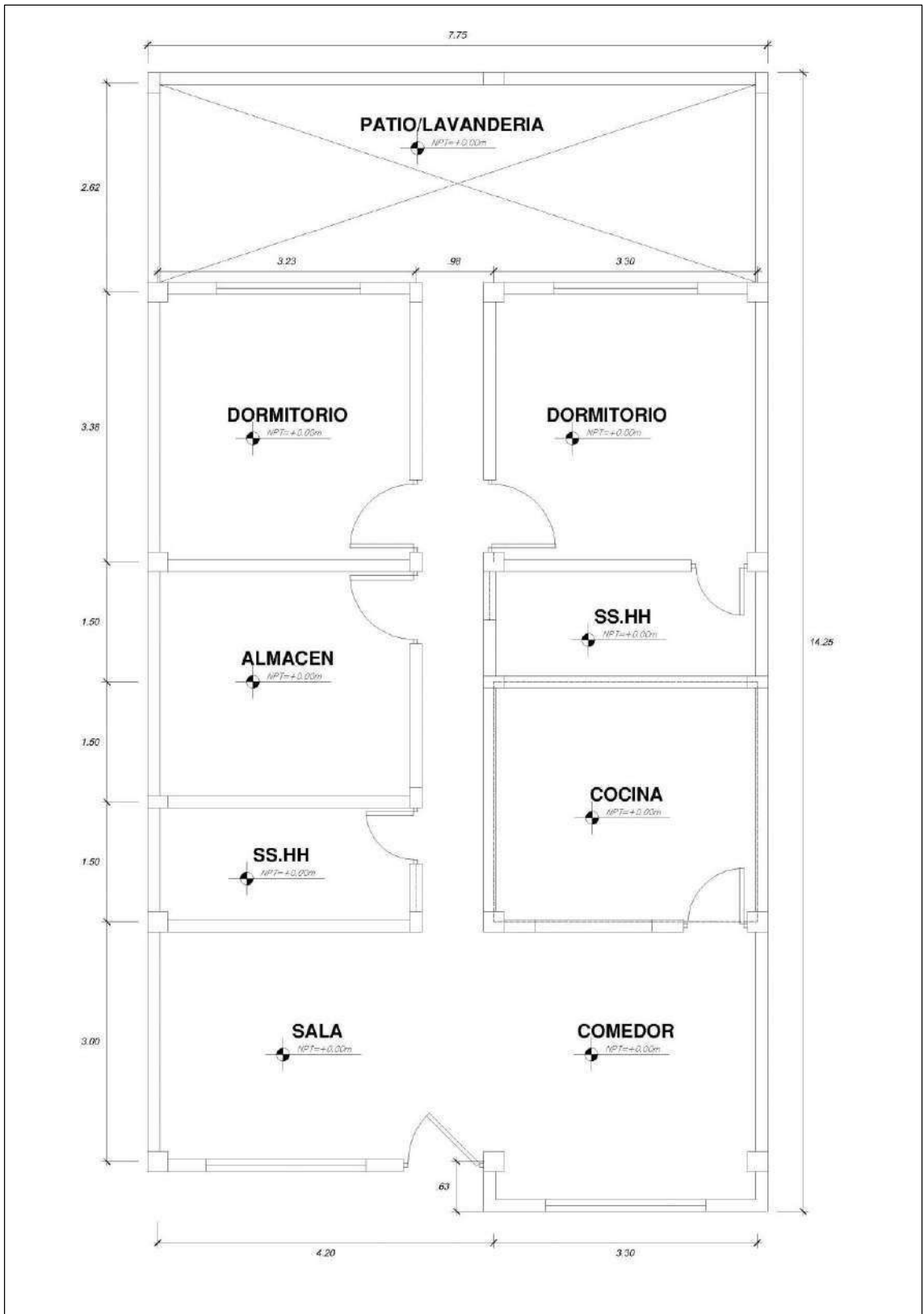
SOLICITA : ESTRADA LOPEZ RICAR KILDER
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL
PUEBLO JOVEN MAGDALENA NUEVA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2023
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 24/07/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-9	26	25.8	18.00	184
	27			
	26			
	29			
25				
25				
24				
30				
25				
25				
24				
26				
24				
24				
25				
28				

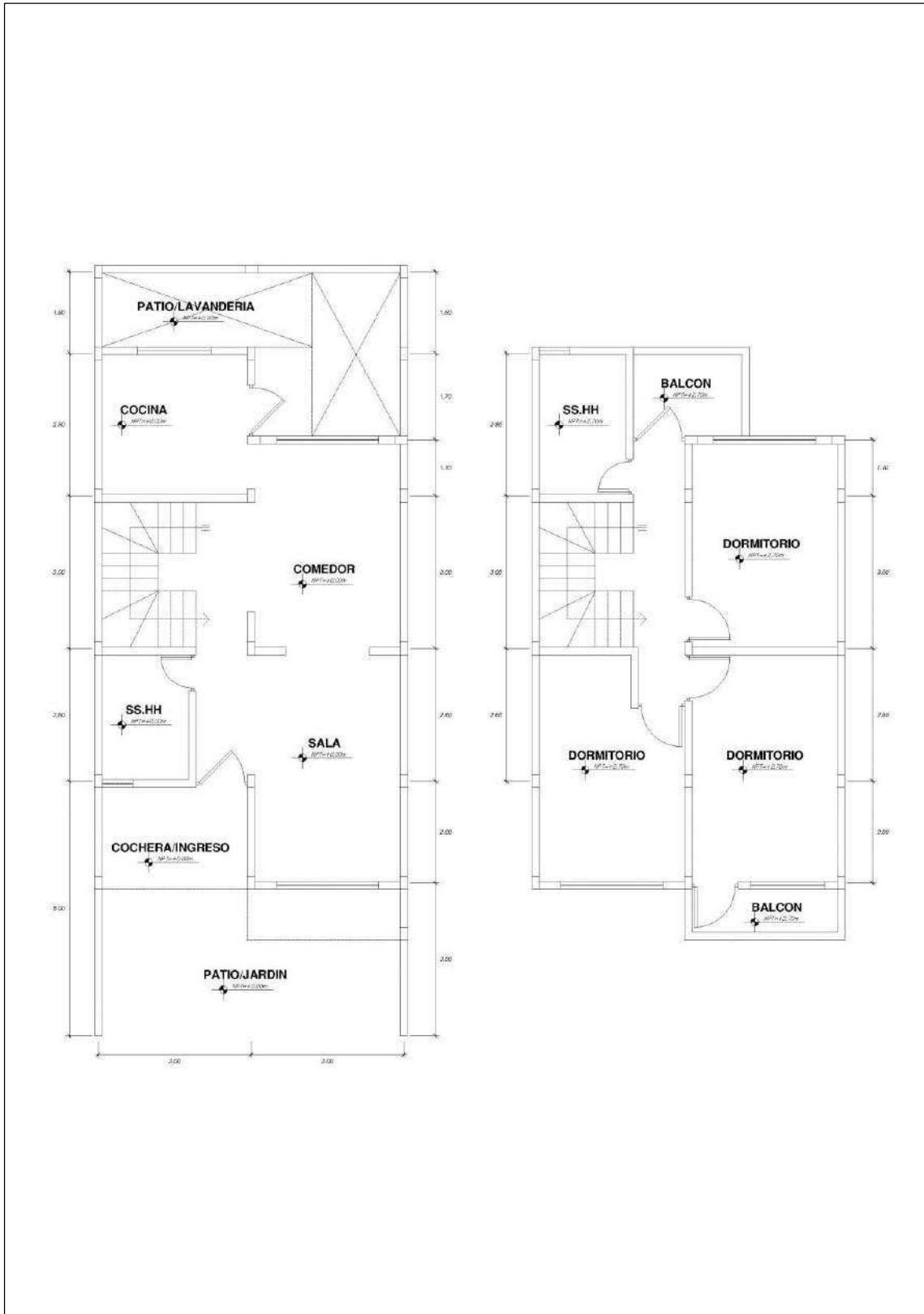
UNIVERSIDAD
CHIMBOTE
Ing. *[Signature]*
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VIVIENDA 01:

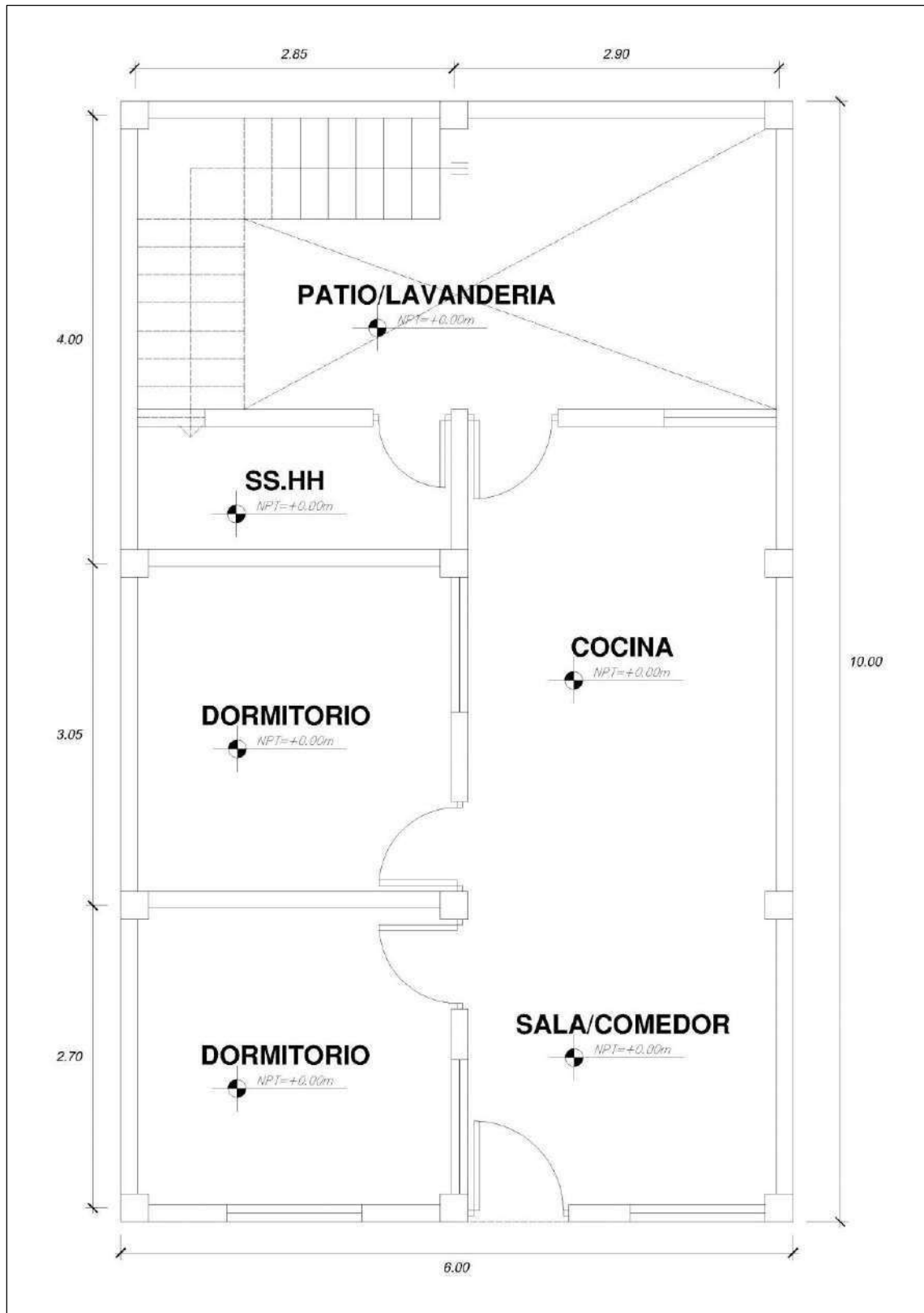




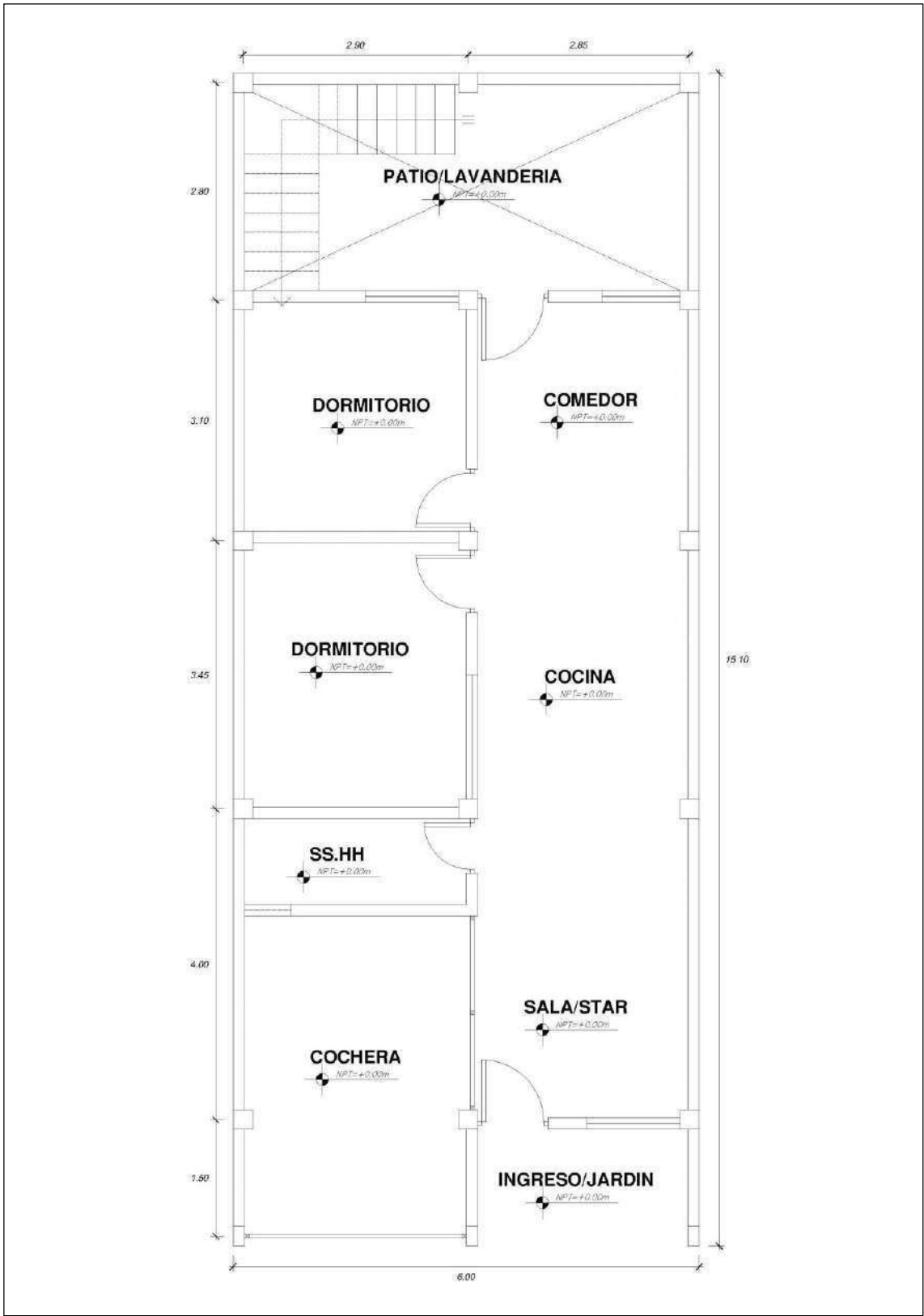
VIVIENDA 04:



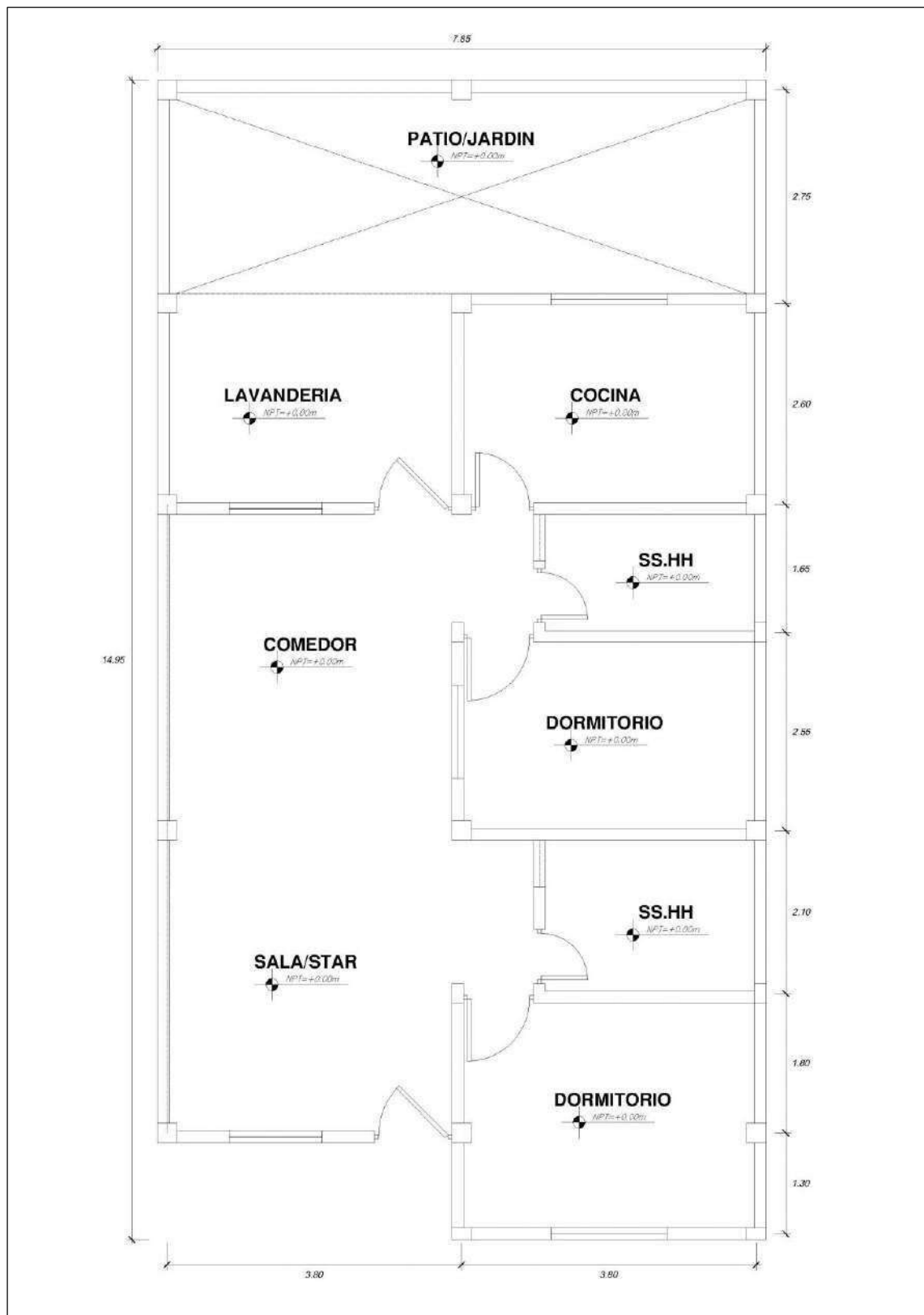
VIVIENDA 05:



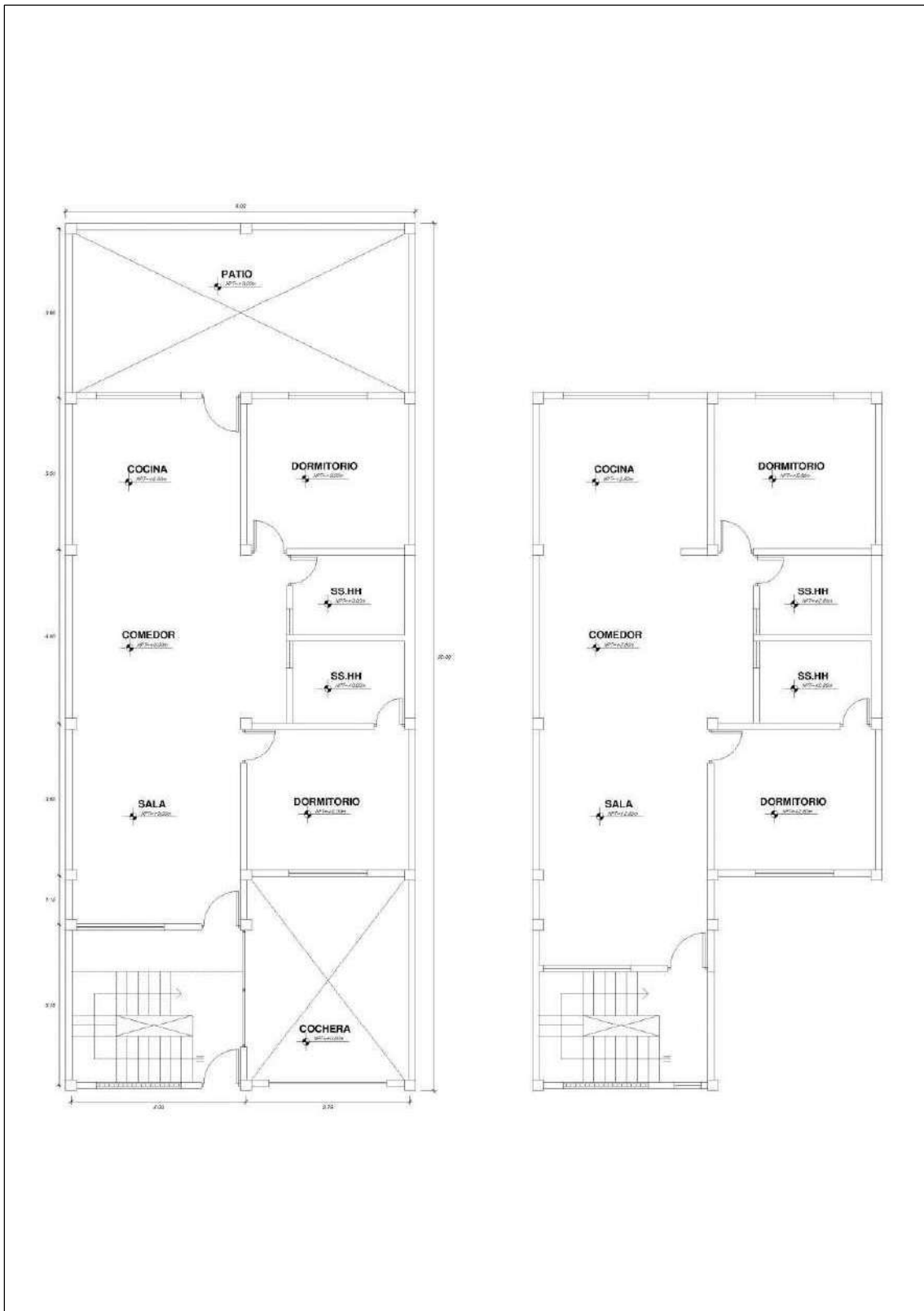
VIVIENDA 06:



VIVIENDA 07:



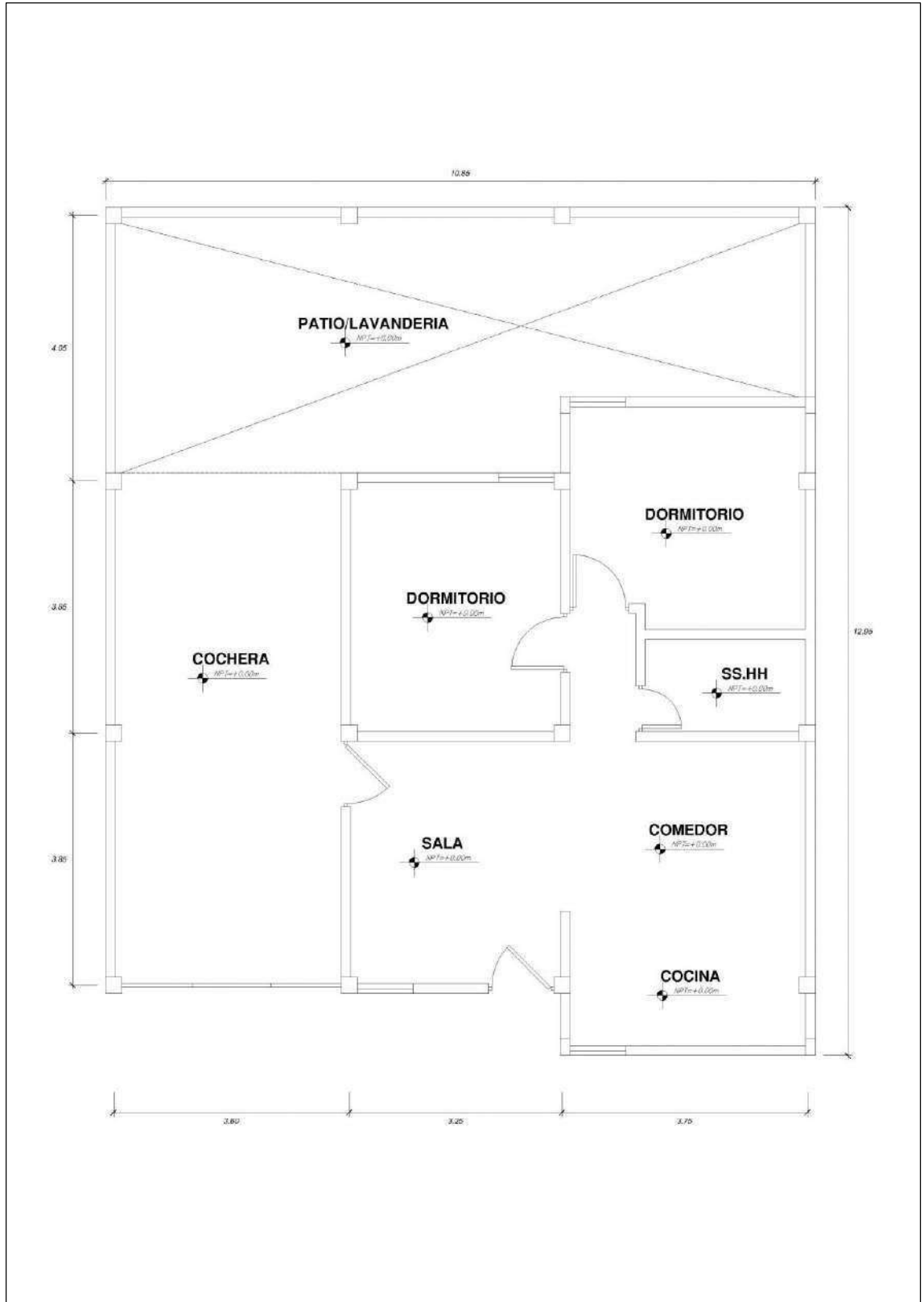
VIVIENDA 08:



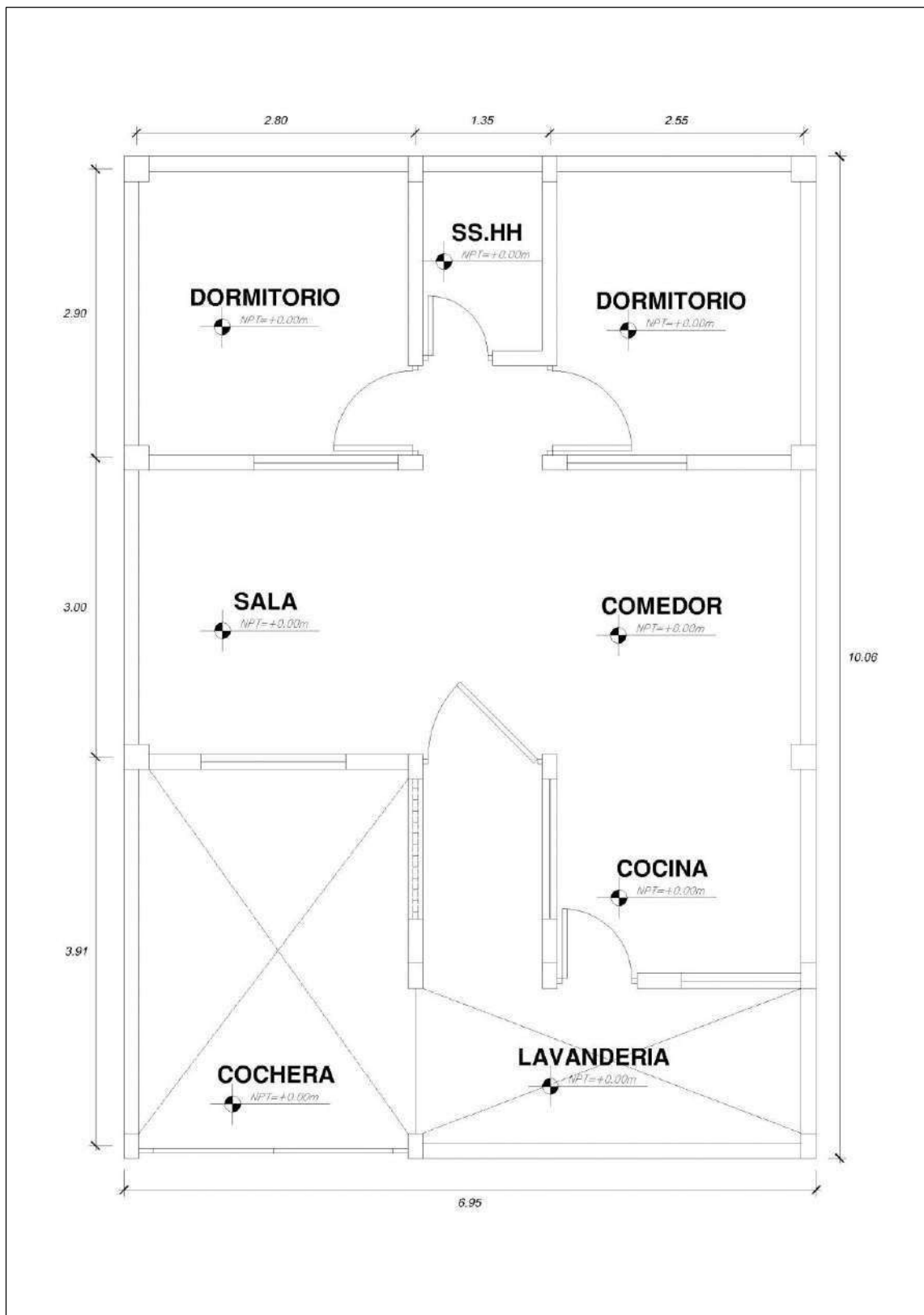
VIVIENDA 09:



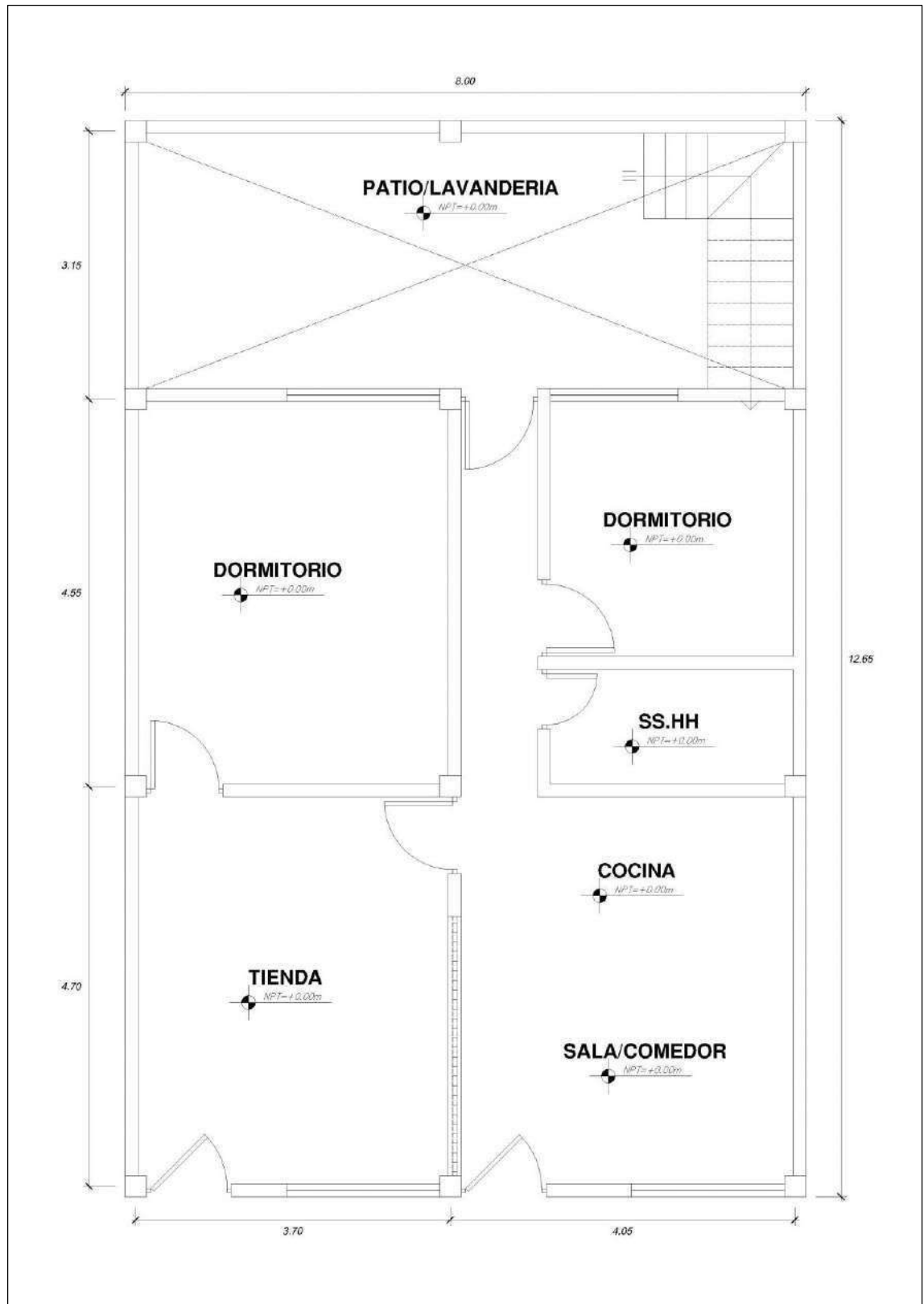
VIVIENDA 10:



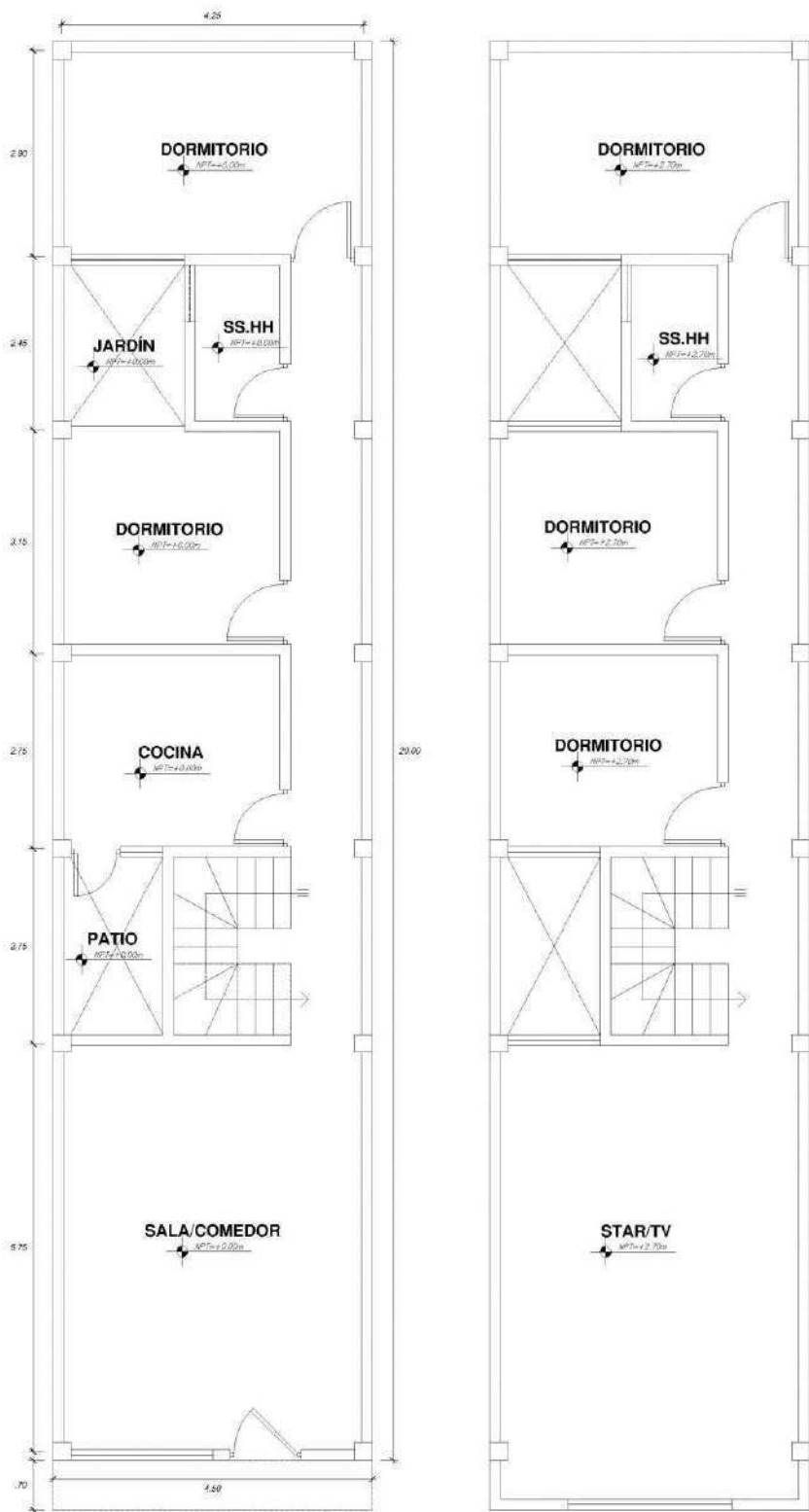
VIVIENDA 11



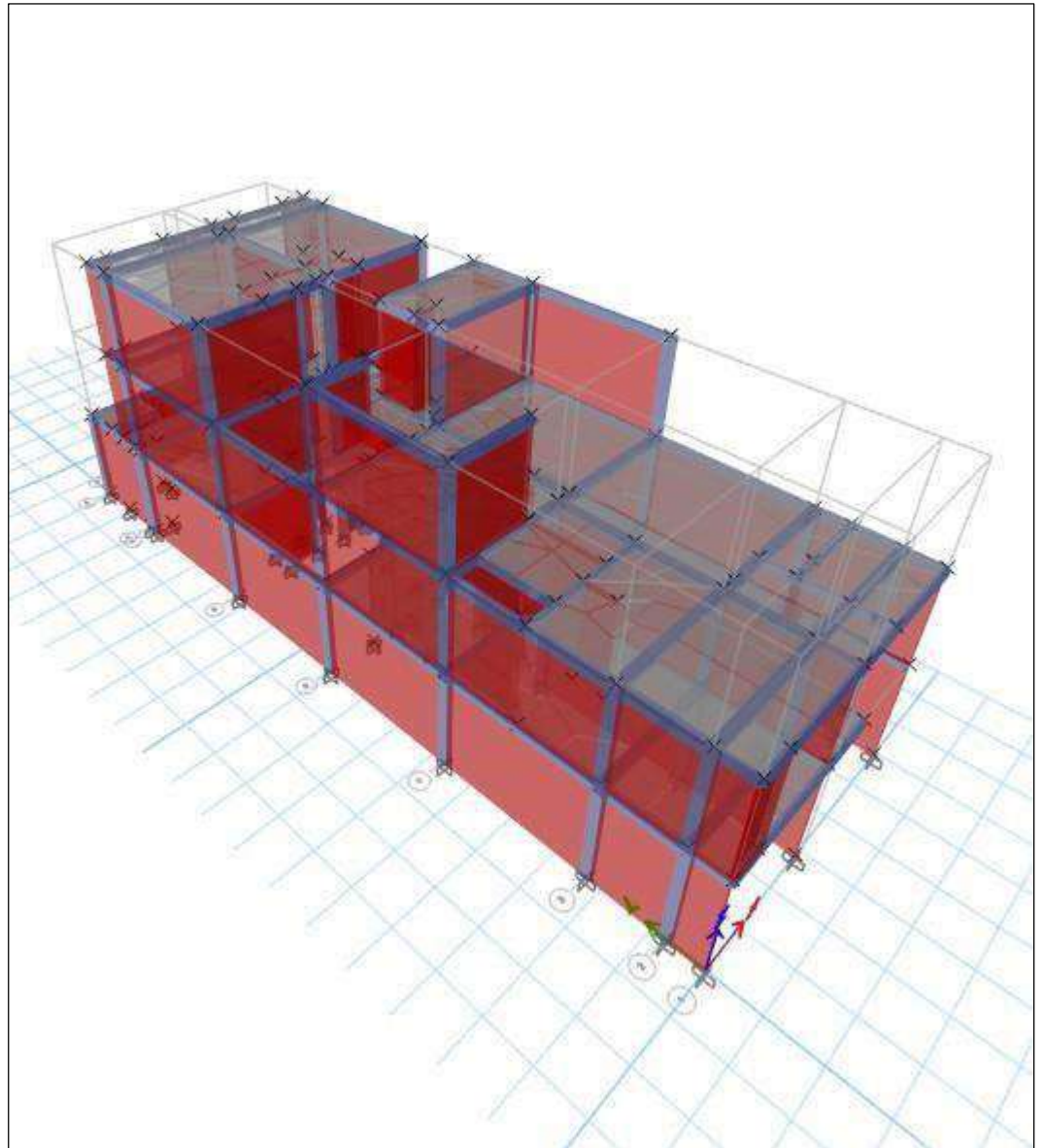
VIVIENDA 12:



VIVIENDA 13:

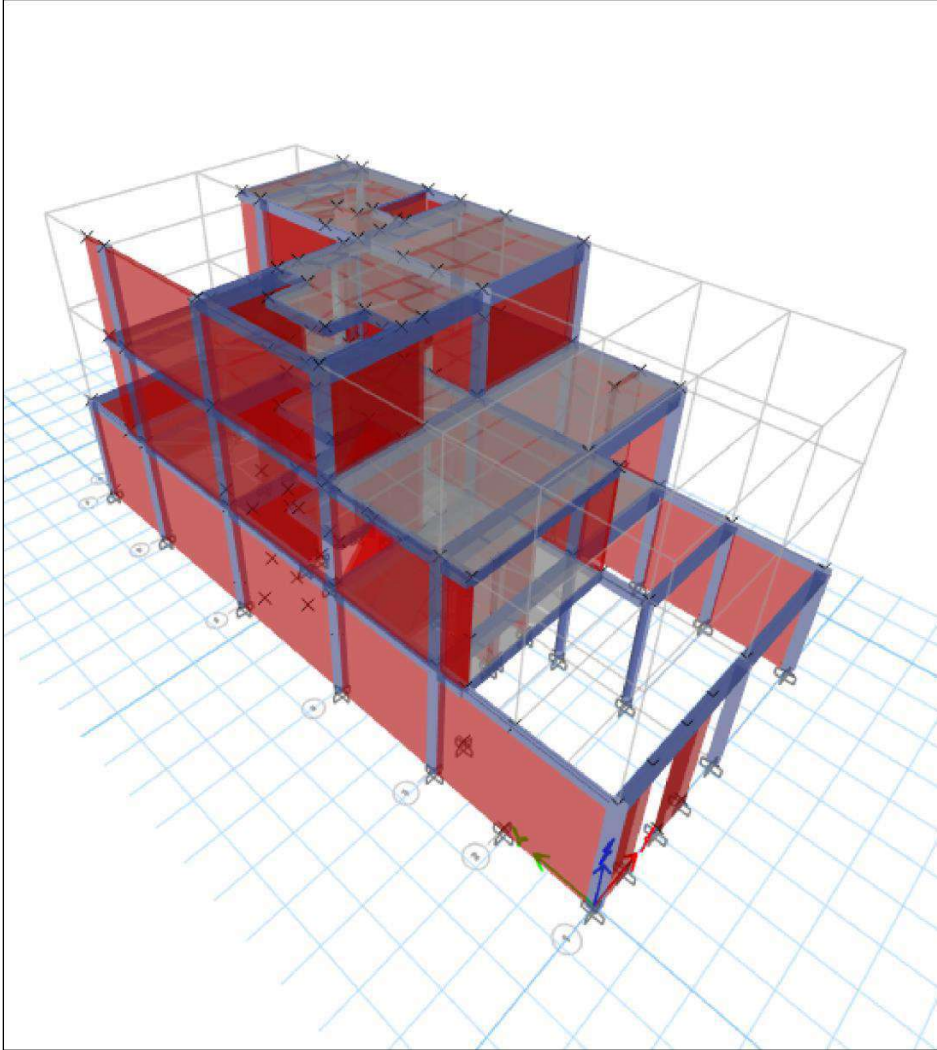


MODELAMIENTO EN ETABS DE LAS VIVIENDAS VIVIENDA 01:

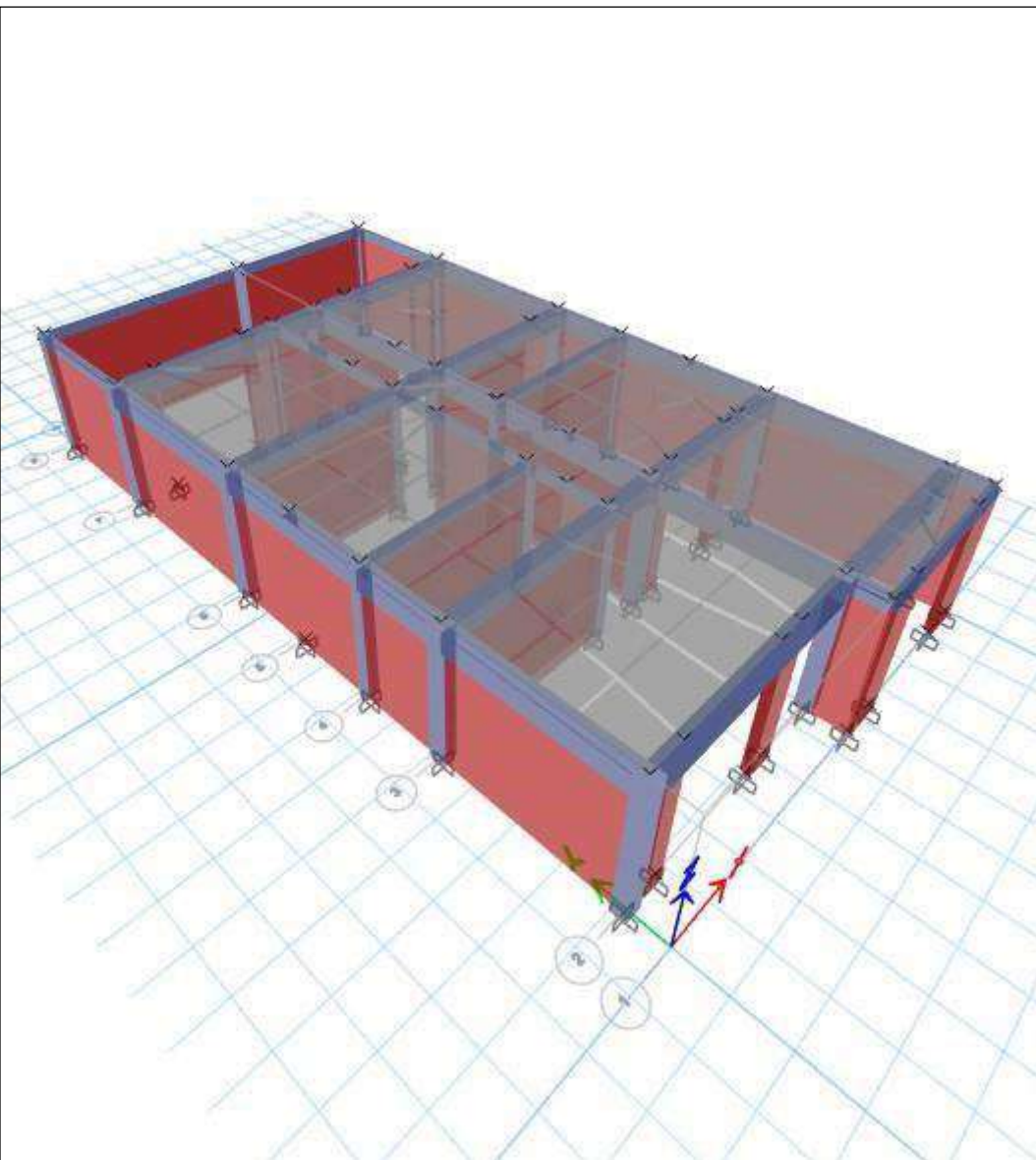


VIVIENDA 02:

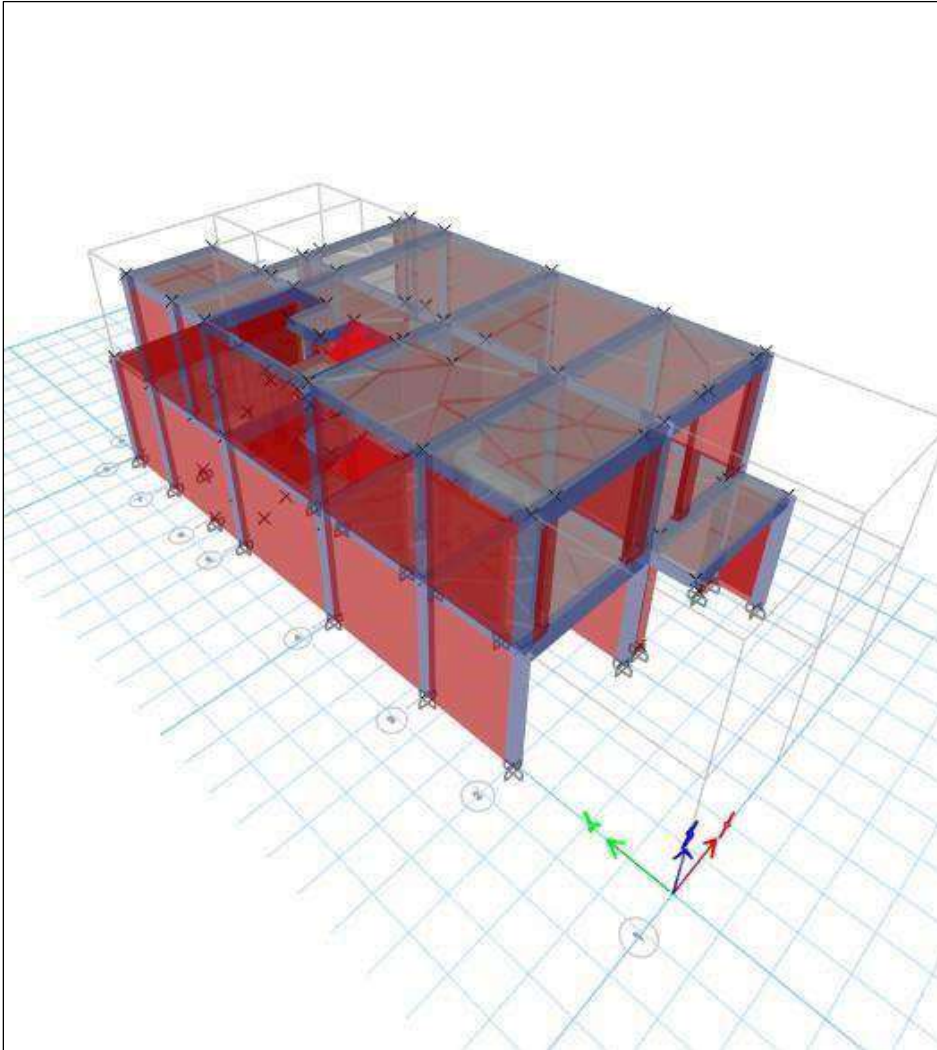
VIVIENDA 03:

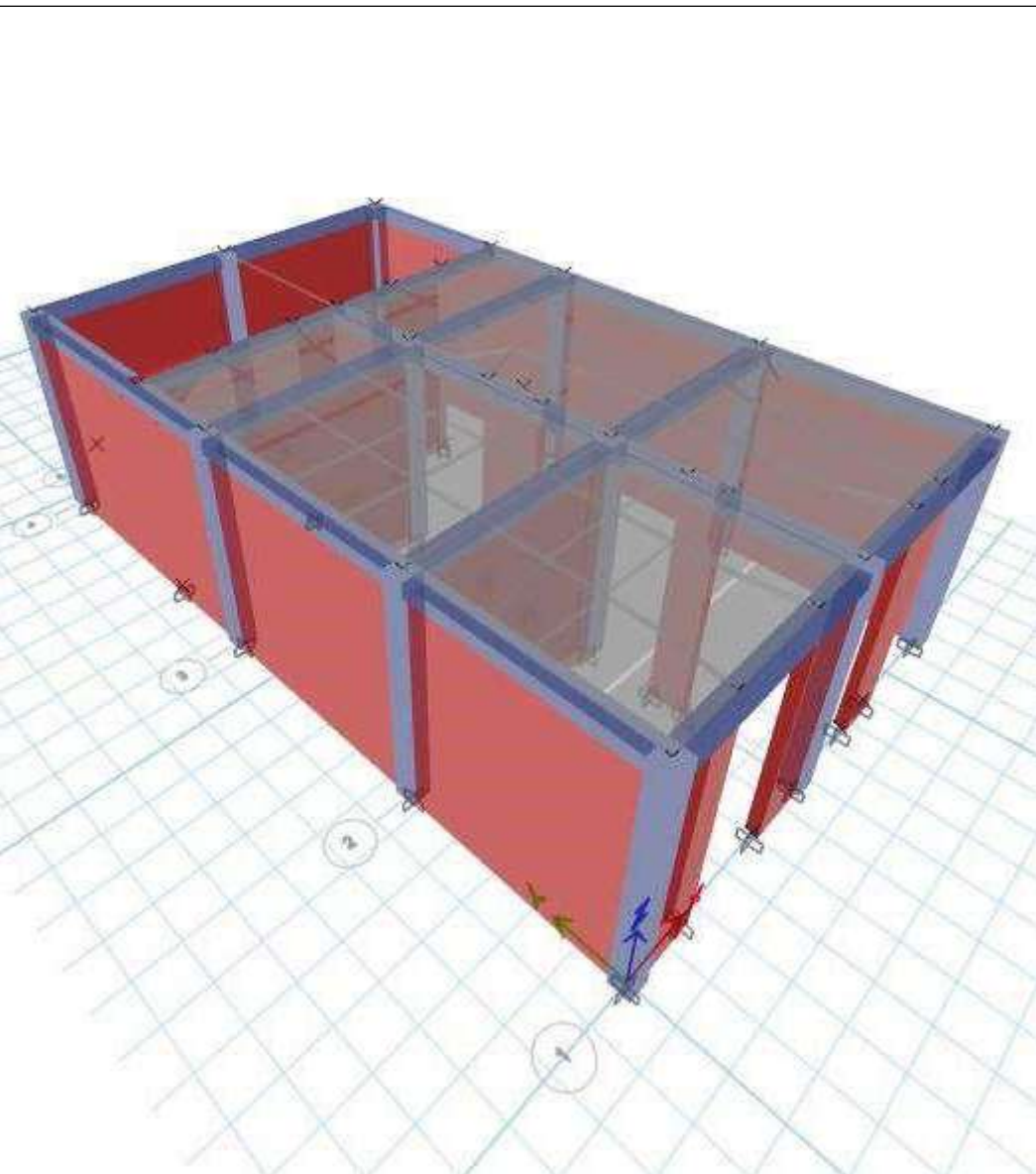


VIVIENDA 04:



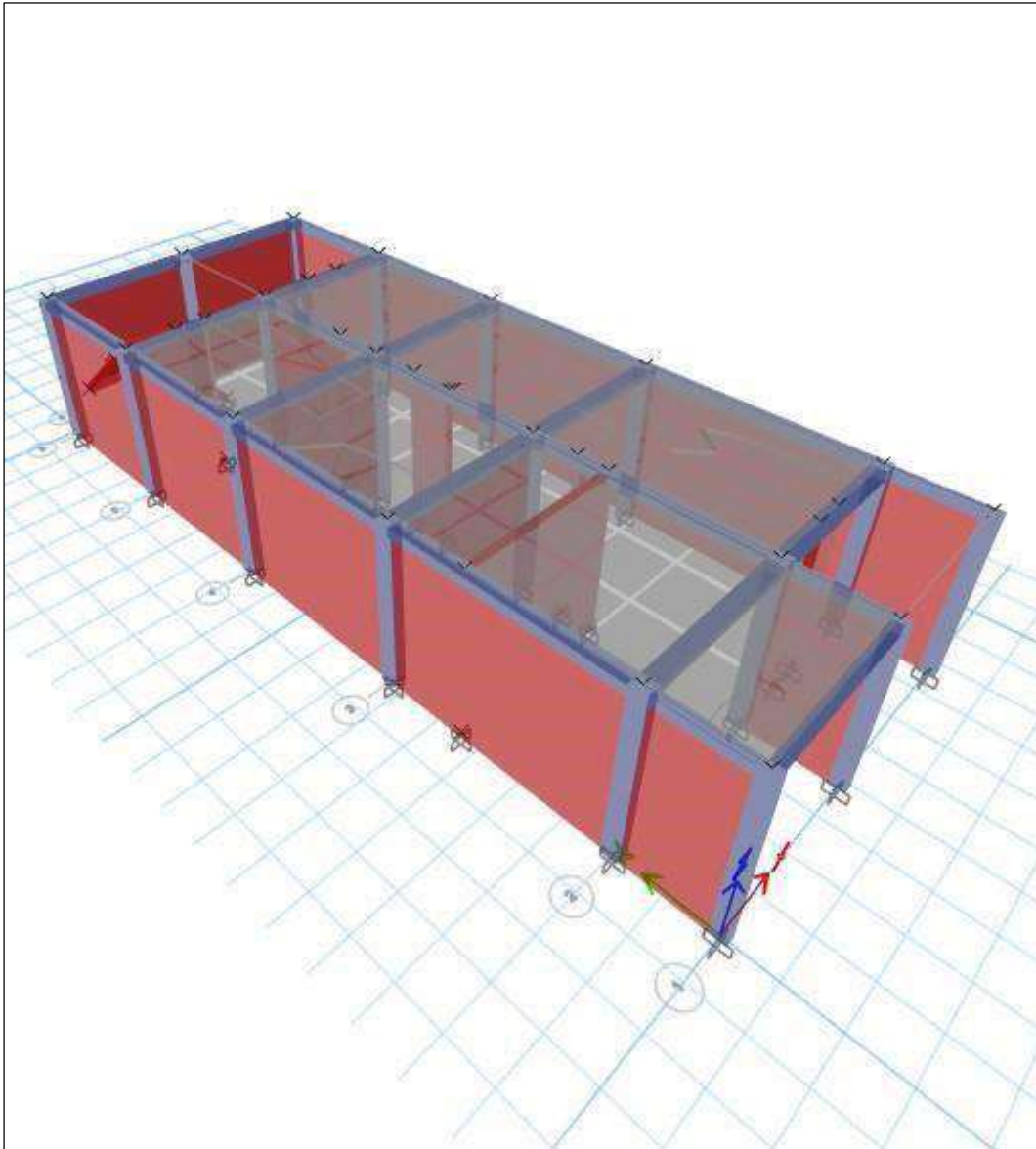
VIVIENDA 05:

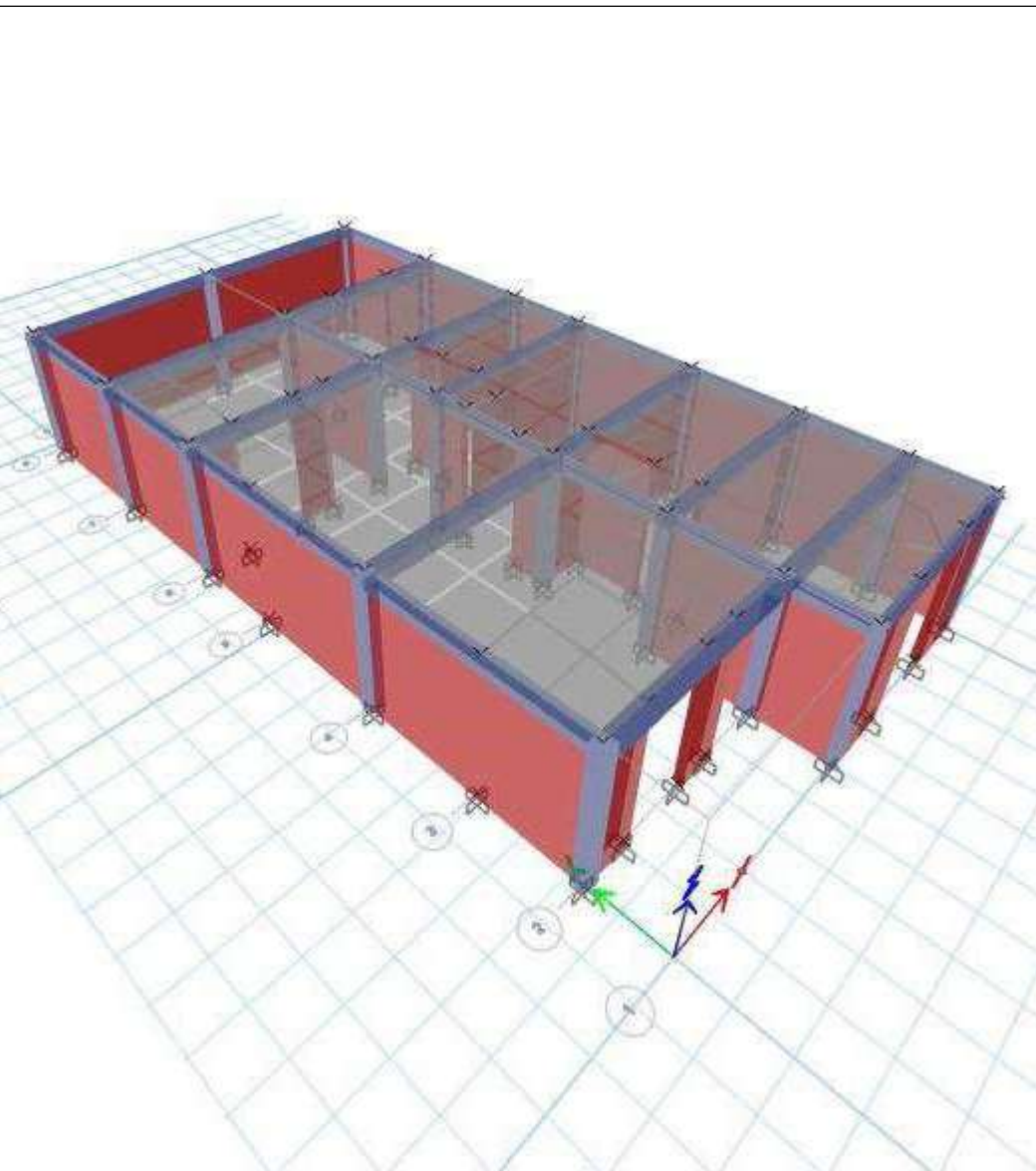




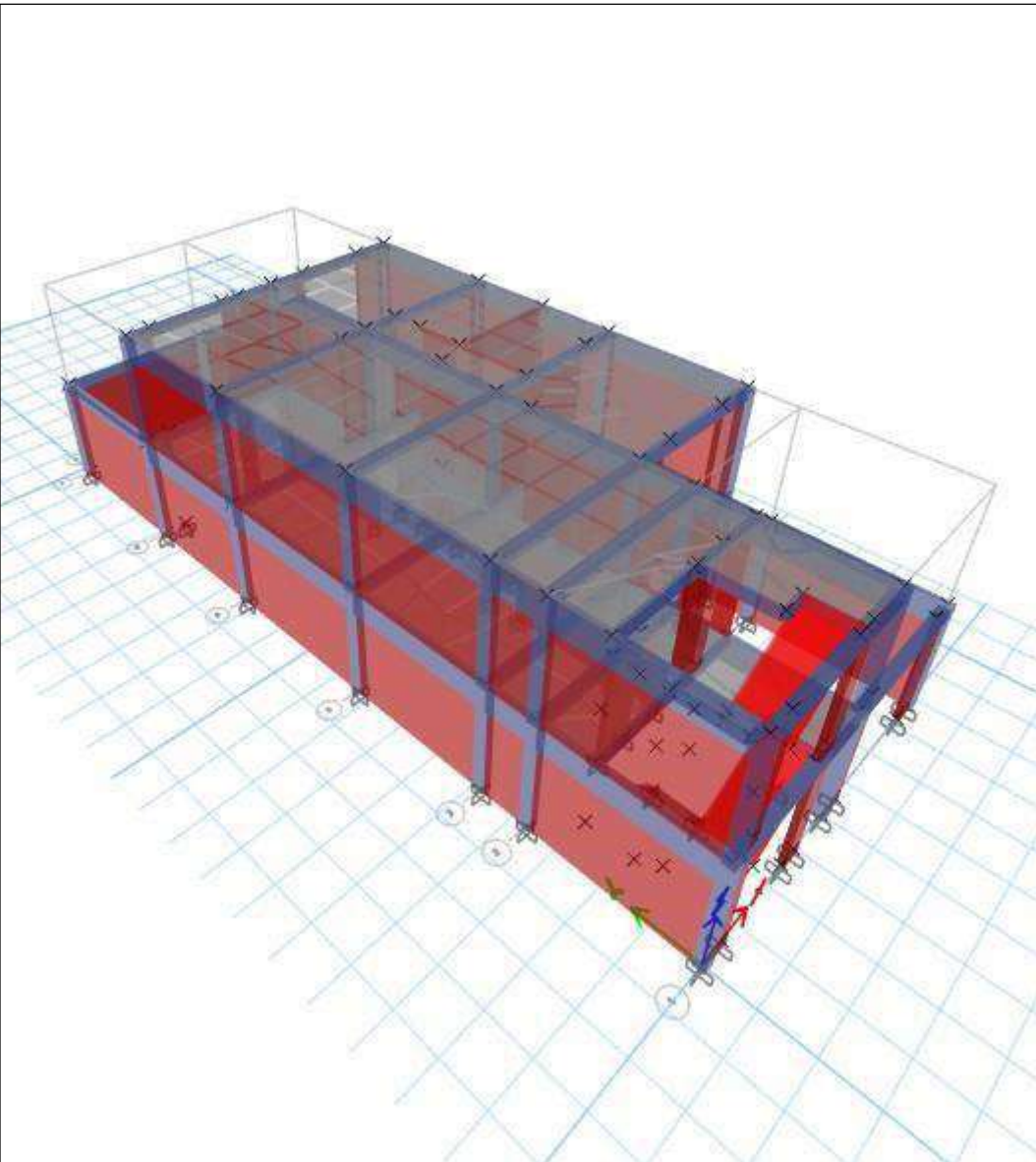
VIVIENDA 06:

VIVIENDA 07:

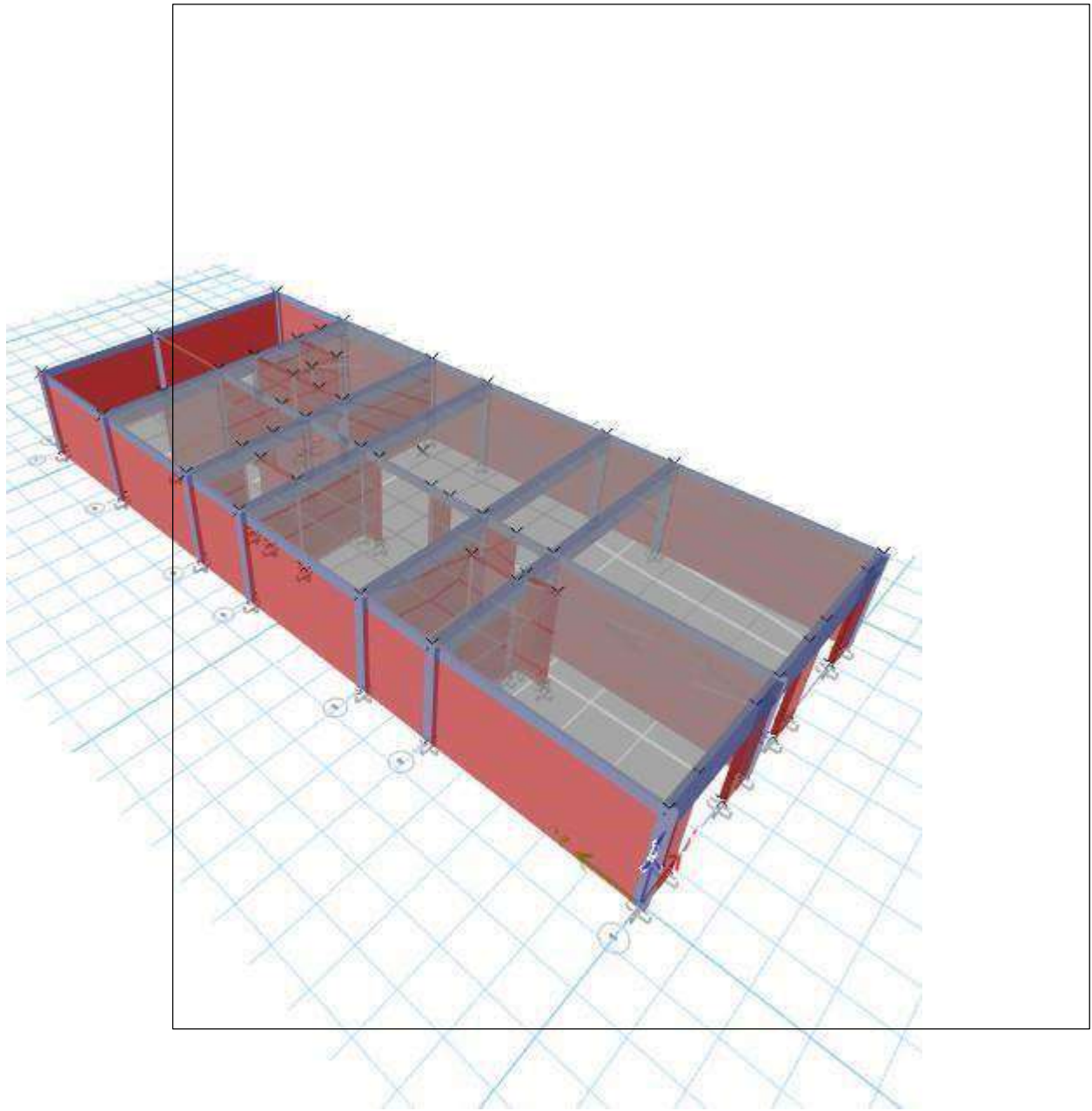




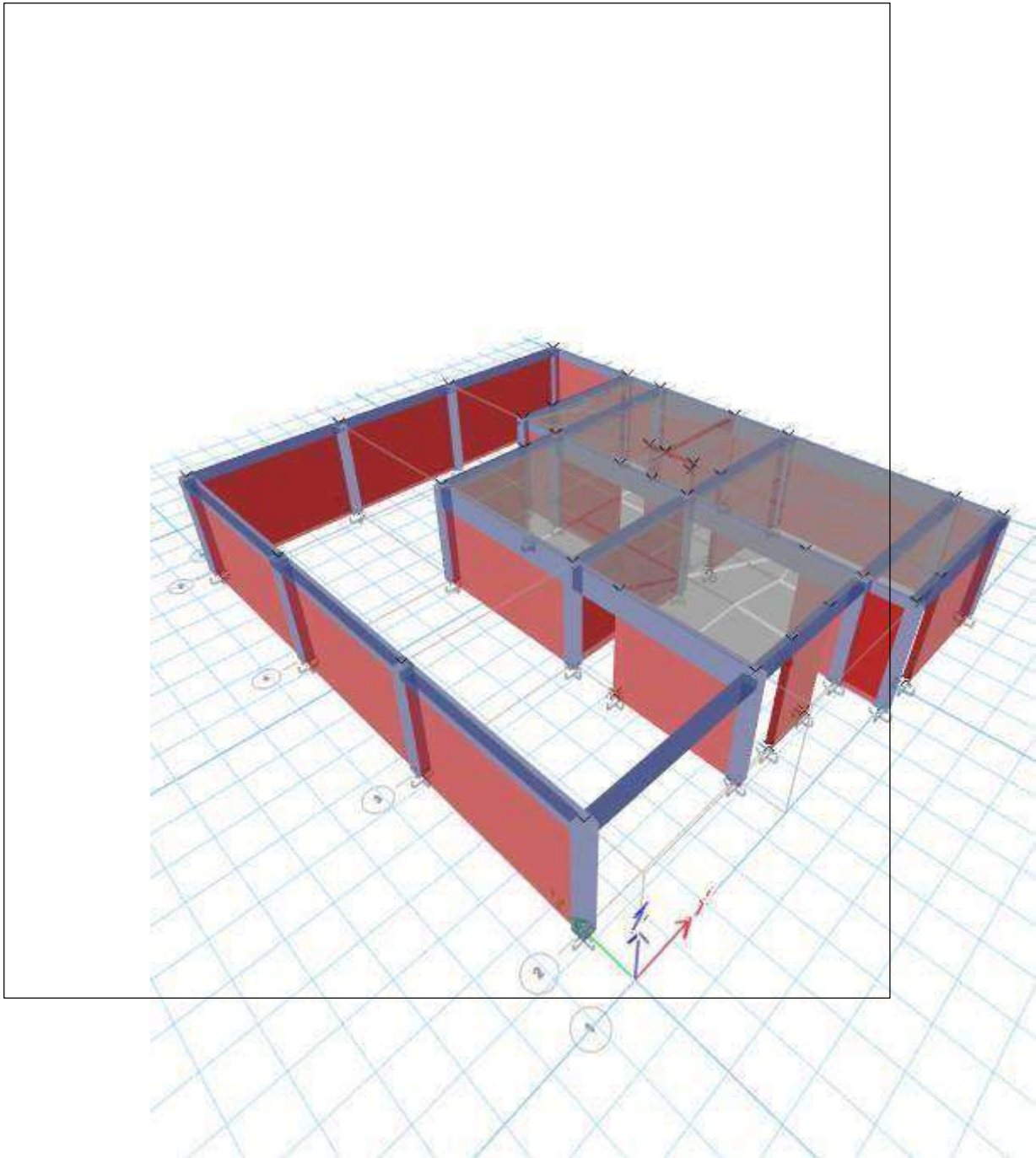
VIVIENDA 08:



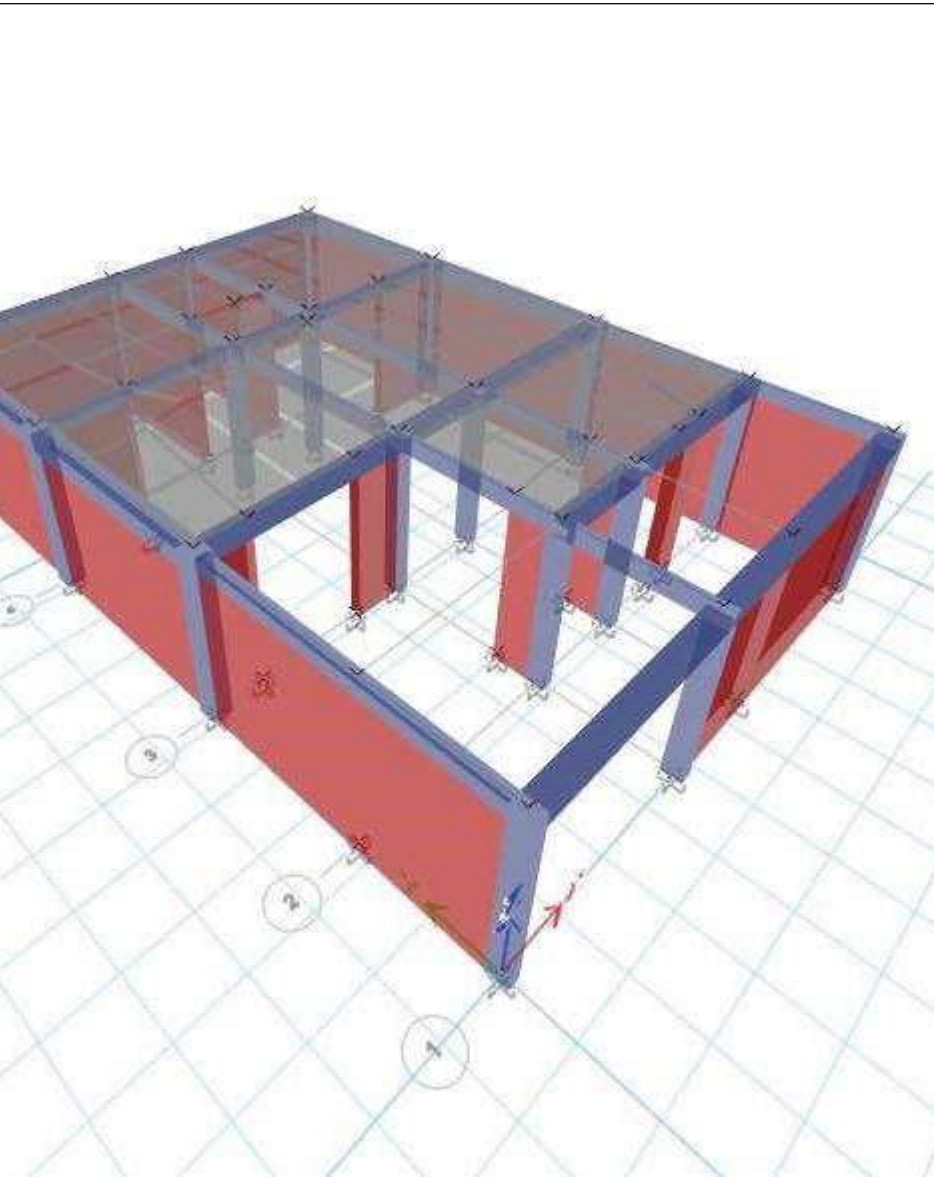
VIVIENDA 09:



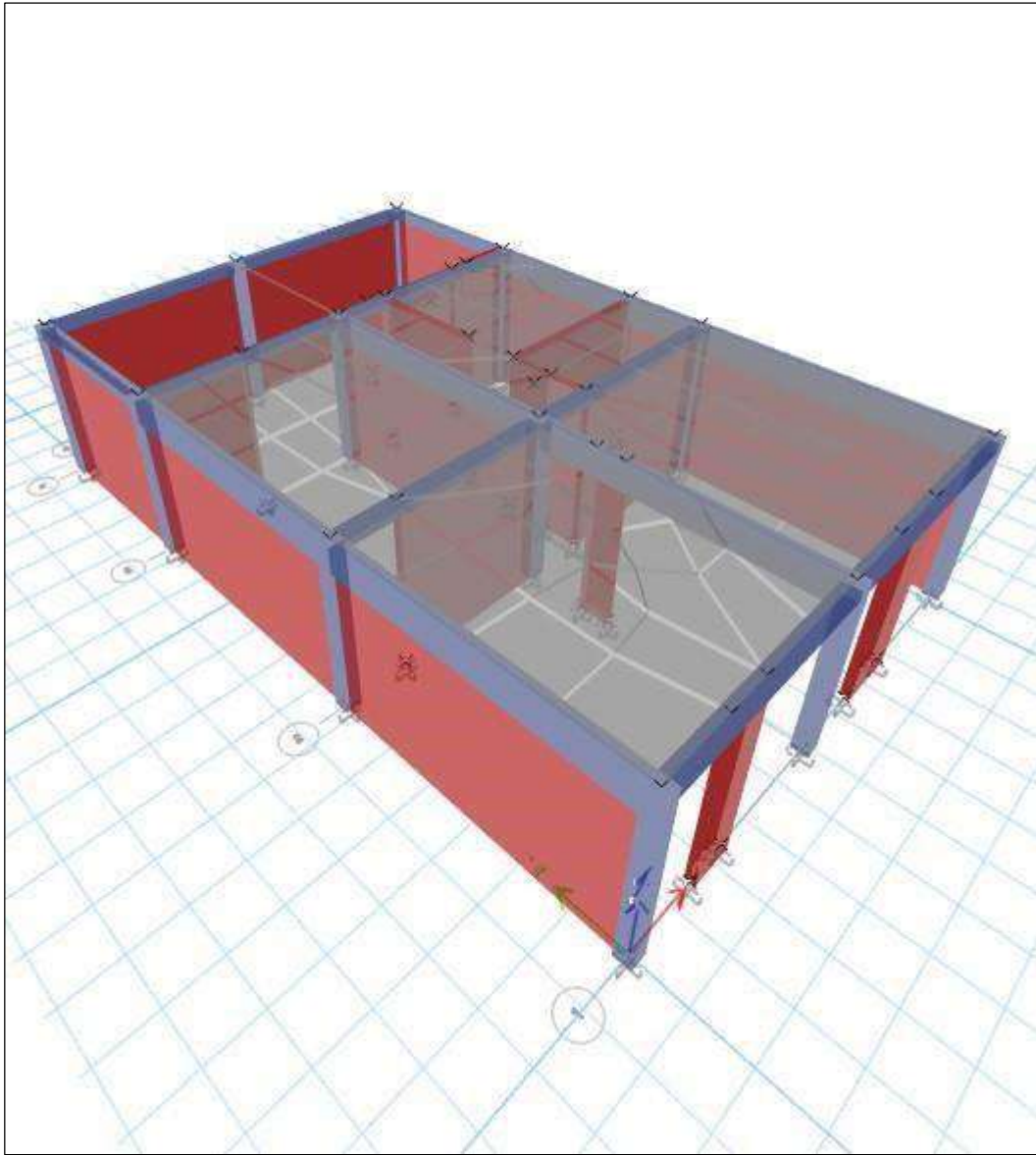
VIVIENDA 10:



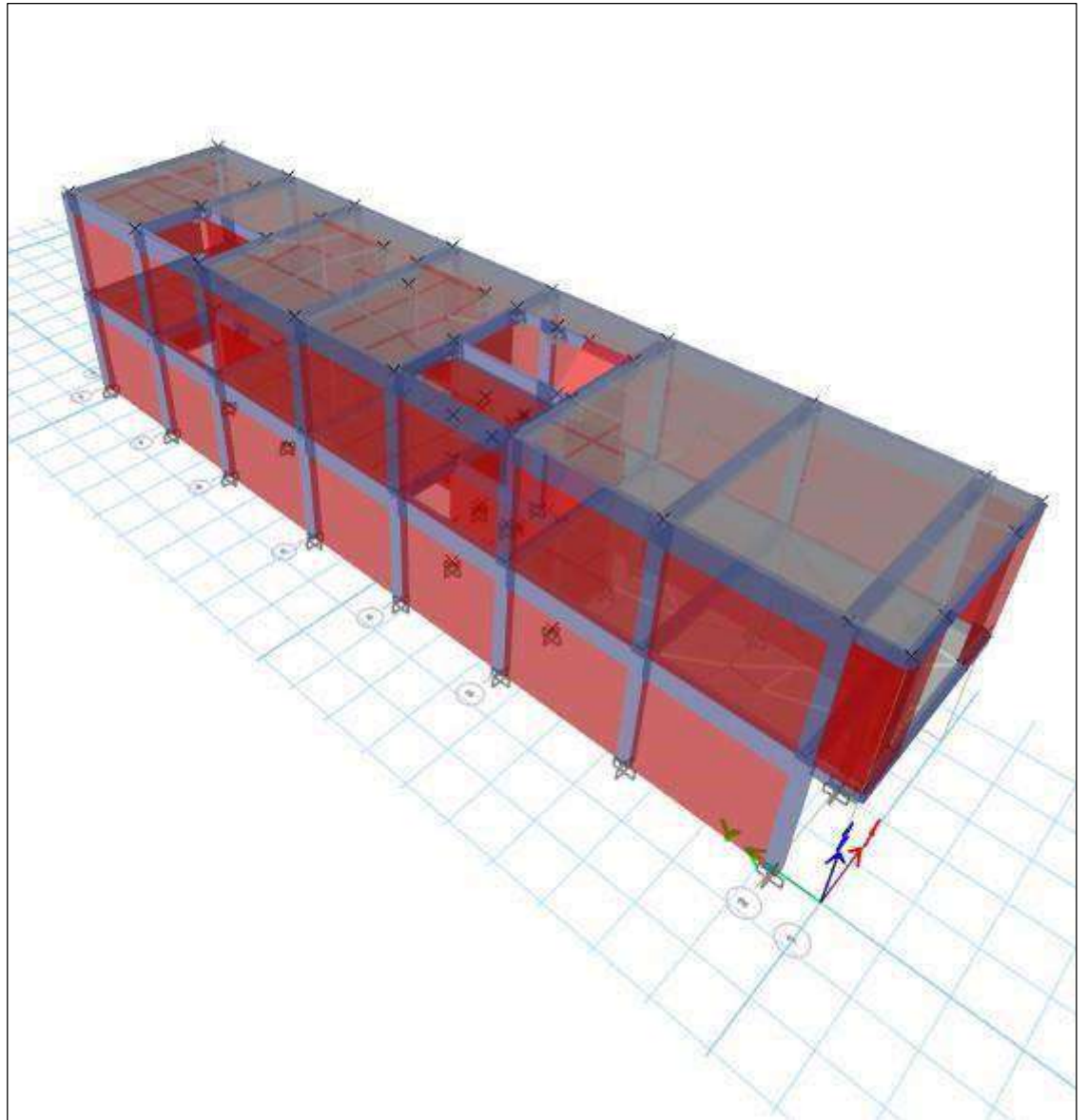
VIVIENDA 11:



VIVIENDA 12:



VIVIENDA 13:



ANALISIS SISMICO DE LAS VIVIENDAS

ANALISIS ESTATICO

VIVIENDA 01:

EJE "X":

PARÁMETROS										
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip								
S	1.10		"T"	0.183	Periodo natural del edificio					
TP	1.00		"C"	0.4125	ZUCS/R					
TL	1.60									
C	2.50		C/R	0.833333333	OK					
U	1.00		K	1.00						
Ro	3.00									
Ia	1.00		h1 (m)	3.03						
Ip	1.00		h2 (m)	2.82						
R	3.00		h3 (m)	2.76						
FUERZA CORTANTE										
V = 155.14 ton										

FUERZAS LATERALES POR PISO									
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
3	59.54	8.61	8.61	512.68	0.27	41.90	41896.13
2	151.29	5.85	5.85	885.02	0.47	72.32	72323.82
1	165.28	3.03	3.03	500.79	0.26	40.92	40924.17
	376.11			1898.49	1.00	155.14	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.00096298	0.002166706	SI
2	0.000970714	0.002184106	SI
1	0.000759368	0.001708578	SI
	Máxima	0.002184106	

EJE "Y":

	1	165.28	3.03	3.03	500.79	0.26	40.92
		376.11			1898.49	1.00	155.14

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.000259333	0.000583499	SI
2	0.000261738	0.00058891	SI
1	0.000243272	0.000547362	SI
	Máxima	0.00058891	

2:

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3 Periodo	"T"	0.186	Periodo natural del edificio
S	1.10	Periodo Vivienda (C)	"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00	Albañilería			
TL	1.60	Ro x Ia x Ip			

VIVIENDA 0

EJE "X":

	C/R	0.833333333	OK			
	K	1.00				

	h1 (m)	3.2				
	h2 (m)	2.8				
	h3 (m)	2.55				

ton

POR PISO

	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
	8.55	8.55	419.64	0.31	32.81	32805.98
	6.00	6.00	586.34	0.43	45.84	45838.62
	3.20	3.20	356.56	0.26	27.87	27874.55
			1362.54	1.00	106.52	

AS DE ENTRE PISO		
Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
0.000437814	0.000985081	SI
0.000721173	0.001622639	SI
0.001028382	0.00231386	SI
Máxima	0.00231386	

EJE "Y":

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.095	Periodo natural del edificio
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00				
TL	1.60				
C	2.50		C/R	0.83333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	3.2	
Ip	1.00		h2 (m)	2.8	
R	3.00		h3 (m)	2.55	
FUERZA CORTANTE					
V	=	106.52	ton		

VIVIENDA 0

EJE "X":

POR PISO							

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
3	49.08	8.55	8.55	419.64	0.31	32.81	32805.98
2	97.72	6.00	6.00	586.34	0.43	45.84	45838.62
1	111.42	3.20	3.20	356.56	0.26	27.87	27874.55
	258.23			1362.54	1.00	106.52	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.000331821	0.000746597	SI
2	0.000372359	0.000837809	SI
1	0.000331087	0.000744946	SI
	Máxima	0.000837809	

3:

EJE “Y”:

	PARÁMETROS						

VIVIENDA 0

EJE "X":

	Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip		"T"	0.055	Periodo natural del edificio	
	S	1.10			"C"	0.4125	ZUCS/R	
	TP	1.00						
	TL	1.60						
	C	2.50			C/R	0.833333333	OK	
	U	1.00			K	1.00		
	Ro	3.00						
	Ia	1.00			h1 (m)	2.45		
	Ip	1.00			h2 (m)	0		
	R	3.00			h3 (m)	0		
FUERZA CORTANTE								
	V	=	40.13	ton				
FUERZAS LATERALES POR PISO								
	Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
	1	97.28	2.45	2.45	238.35	1.00	40.13	40129.99
		97.28			238.35	1.00	40.13	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO								
	Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)		¿Cumple?			
	1	0.000195738	0.00044041		SI			
		Máxima	0.00044041					

EJE "Y":

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3	"T"	0.045	Periodo natural del e
S	1.10	Periodo	"C"	0.4125	ZUCS/R
		Vivienda (C)			
TP	1.00	Albañilería			
TL	1.60	Ro x Ia x Ip			
C	2.50		C/R	0.833333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	2.45	
Ip	1.00		h2 (m)	0	
R	3.00		h3 (m)	0	
FUERZA CORTANTE					

VIVIENDA 0

EJE "X":

$V = 40.13 \text{ ton}$

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	97.28	2.45	2.45	238.35	1.00	40.13	40129.99
	97.28			238.35	1.00	40.13	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000105382	0.000237109	SI
	Máxima	0.000237109	

4:

EJE "Y":

PARÁMETROS						
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.117	Periodo natural del e	
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R	
TP	1.00					
TL	1.60					
C	2.50		C/R	0.833333333	OK	
U	1.00		K	1.00		
Ro	3.00					
Ia	1.00		h1 (m)	2.7		
Ip	1.00		h2 (m)	2.5		
R	3.00		h3 (m)	0		
FUERZA CORTANTE						
V	=	53.79	ton			
FUERZAS LATERALES POR PISO						
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)
2	58.86	5.20	5.20	306.09	0.61	32.98
1	71.53	2.70	2.70	193.14	0.39	20.81
	130.40			499.23	1.00	53.79

VIVIENDA 0

EJE "X":

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000442493	0.00099561	SI
1	0.000465686	0.001047793	SI
	Máxima	0.001047793	

PARÁMETROS			
Z	0.45	Z4 S3	"T"
		Periodo	0.066
		Periodo	
		Vivienda (C)	0.4125
		Albañilería	ZUCS/R
TP	1.00		
TL	1.60	Ro x Ia x Ip	
C	2.50		0.83333333
			OK
U	1.00		1.00
Ro	3.00		
Ia	1.00		2.7
			h1 (m)

EJE “Y”:

Ip	1.00	h2 (m)	2.5
R	3.00	h3 (m)	0

FUERZA CORTANTE

V	=	53.79	ton
---	---	-------	-----

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)
2	58.86	5.20	5.20	306.09	0.61	32.98
1	71.53	2.70	2.70	193.14	0.39	20.81
	130.40			499.23	1.00	53.79

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	ζ _C
2	0.0001601	0.000360226	
1	0.000190242	0.000428045	
	Máxima	0.000428045	

VIVIENDA 0

EJE "X":

5:

PARÁMETROS													
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.064	Periodo natural del edificio								
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R								
TP	1.00												
TL	1.60												
C	2.50		C/R	0.83333333	OK								
U	1.00		K	1.00									
Ro	3.00												
Ia	1.00		h1 (m)	3									
Ip	1.00		h2 (m)	0									
R	3.00		h3 (m)	0									
FUERZA CORTANTE													
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">V</td> <td style="padding: 5px;">=</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">23.84</td> <td style="padding: 5px;">ton</td> </tr> </table>										V	=	23.84	ton
V	=	23.84	ton										
FUERZAS LATERALES POR PISO													

EJE "Y":

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)
1	57.80	3.00	3.00	173.40	1.00	23.84
	57.80			173.40	1.00	23.84

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	ζC
1	0.000240648	0.000541459	
	Máxima	0.000541459	

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3	"T"	0.044	Periodo natural del e
S	1.10	Periodo	"C"	0.4125	ZUCS/R
		Vivienda (C)			
TP	1.00	Albañilería			
TL	1.60	Ro x Ia x Ip			
C	2.50		C/R	0.833333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	3	
Ip	1.00	h2 (m)	0		

EJE "Y":

6:

PARÁMETROS						
Z	0.45	Z4 S3	"T"	0.072	Periodo natural del e	
S	1.10	Periodo	"C"	0.4125	ZUCS/R	
		Vivienda (C)				
TP	1.00	Albañilería				
TL	1.60	Ro x Ia x Ip				
C	2.50		C/R	0.83333333	OK	
U	1.00		K	1.00		
Ro	3.00					
Ia	1.00		h1 (m)	3		
Ip	1.00		h2 (m)	0		
R	3.00	h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE						
V = 33.69 ton						
FUERZAS LATERALES POR PISO						
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)
1	81.67	3.00	3.00	245.00	1.00	33.69
	81.67			245.00	1.00	33.69

VIVIENDA 0

EJE "X":

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000288481	0.000649083	SI
	Máxima	0.000649083	

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3 Periodo	"T"	0.097	Periodo natural del edificio
S	1.10	Periodo Vivienda (C)	"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00	Albañilería			
TL	1.60	Ro x Ia x Ip			
C	2.50		C/R	0.83333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	3	
Ip	1.00	h2 (m)	0		
R	3.00	h3 (m)	0		

EJE "Y":

FUERZA CORTANTE

V	=	33.69	ton
---	---	-------	-----

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	81.67	3.00	3.00	245.00	1.00	33.69	33687.79
	81.67			245.00	1.00	33.69	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000101293	0.000227909	SI
	Máxima	0.000227909	

7:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VIVIENDA 0

EJE "X":

--	--	--	--	--	--	--	--

EJE "Y":

Z	0.45	Z4 S3	"T"	0.062	Periodo natural del e
S	1.10	Periodo	"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00	Vivienda (C)			
		Albañilería			
TL	1.60	Ro x Ia x Ip			
C	2.50		C/R	0.833333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	2.6	
Ip	1.00	h2 (m)	0		
R	3.00	h3 (m)	0		

FUERZA CORTANTE

$$V = 39.51 \text{ ton}$$

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)
1	95.79	2.60	2.60	249.05	1.00	39.51
	95.79			249.05	1.00	39.51

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	ζ ₀
1	0.00061689	0.001388002	
	Máxima	0.001388002	

VIVIENDA 0

EJE "X":

PARÁMETROS									
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip		"T"	0.047	Periodo natural del edificio			
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R				
TP	1.00								
TL	1.60								
C	2.50		C/R	0.833333333	OK				
U	1.00		K	1.00					
Ro	3.00								
Ia	1.00		h1 (m)	2.6					
Ip	1.00		h2 (m)	0					
R	3.00		h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE									
V = 39.51 ton									

EJE "Y":

FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	95.79	2.60	2.60	249.05	1.00	39.51	39513.48
	95.79			249.05	1.00	39.51	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00029279	0.000658777	SI
	Máxima	0.000658777	

8:

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo	"T"	0.147	Periodo natural del edificio
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00				

EJE "Y":

PARÁMETROS

Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.073	Periodo natural del edificio
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R
TP	1.00				
TL	1.60				
C	2.50		C/R	0.83333333	OK
U	1.00		K	1.00	
Ro	3.00				
Ia	1.00		h1 (m)	2.8	
Ip	1.00		h2 (m)	2.8	
R	3.00		h3 (m)	0	

FUERZA CORTANTE

V	=	100.15	ton
---	---	--------	-----

VIVIENDA 0

EJE "X":

FUERZAS LATERALES POR PISO								
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)	
2	111.87	5.60	5.60	626.49	0.63	63.18	63181.69	
1	130.91	2.80	2.80	366.54	0.37	36.97	36965.63	
	242.78			993.03	1.00	100.15		

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000179924	0.000404829	SI
1	0.000181834	0.000409126	SI
	Máxima	0.000409126	

9:

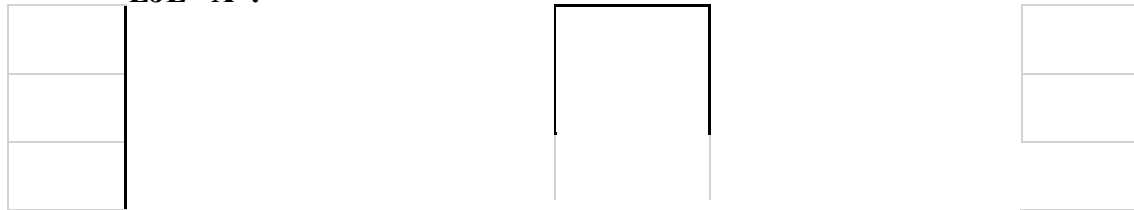
PARÁMETROS								

EJE "Y":

--	--	--	--	--	--	--	--	--

VIVIENDA 0

EJE "X":



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

"T"	0.071	Periodo natural del edificio
"C"	0.4125	ZUCS/R

C/R	0.833333333	OK
K	1.00	

h1 (m)	2.75
h2 (m)	0
h3 (m)	0

FUERZA CORTANTE

V	=	66.33	ton
---	---	-------	-----

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi^k	p*hi^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	160.79	2.75	2.75	442.18	1.00	66.33	66326.71
	160.79			442.18	1.00	66.33	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

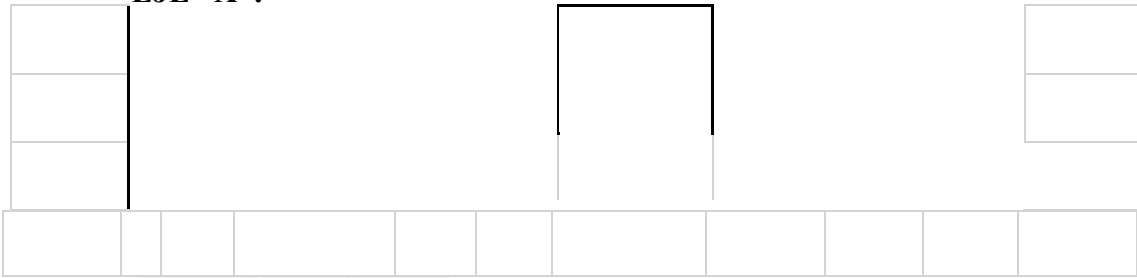
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000258049	0.000580611	SI
	Máxima	0.000580611	

EJE "Y":

PARÁMETROS									
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.054	Periodo natural del				
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R				
TP	1.00								
TL	1.60								
C	2.50		C/R	0.833333333	OK				
U	1.00		K	1.00					
Ro	3.00								
Ia	1.00		h1 (m)	2.75					
Ip	1.00		h2 (m)	0					
R	3.00		h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE									
V	=	66.33	ton						

VIVIENDA 0

EJE "X":



POR PISO

	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
	2.75	2.75	442.18	1.00	66.33	66326.71
			442.18	1.00	66.33	

AS DE ENTRE PISO		
Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
0.000117099	0.000263472	SI
Máxima	0.000263472	

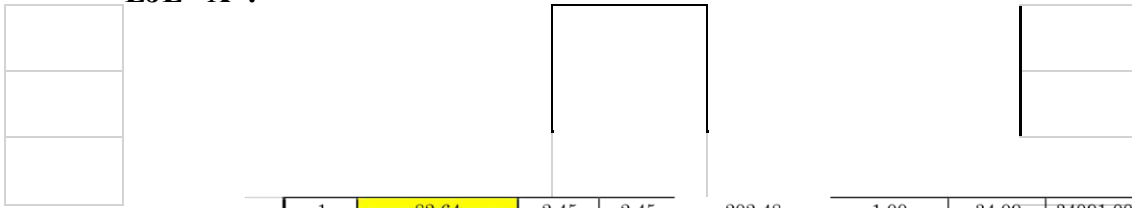
10:

EJE "Y":

Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.14	Periodo natural del edificio										
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R										
TP	1.00														
TL	1.60														
C	2.50		C/R	0.83333333	OK										
U	1.00		K	1.00											
Ro	3.00														
Ia	1.00		h1 (m)	2.45											
Ip	1.00		h2 (m)	0											
R	3.00		h3 (m)	0											
FUERZA CORTANTE															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>V</td> <td>=</td> <td>34.09</td> <td>ton</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>								V	=	34.09	ton				
V	=	34.09	ton												
FUERZAS LATERALES POR PISO															
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)								

VIVIENDA

EJE "X":



1	82.64	2.45	2.45	202.48	1.00	34.09	34091.00
	82.64			202.48	1.00	34.09	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000208039	0.000468087	SI
	Máxima	0.000468087	

PARÁMETROS			
Z	0.45	Z4 S3 Periodo	"T"
			0.129
S	1.10	Periodo	"C"
			0.4125
			ZUCS/R

EJE “Y”:

TP	1.00	Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip					
TL	1.60						
C	2.50		C/R	0.83333333	OK		
U	1.00		K	1.00			
Ro	3.00						
Ia	1.00		h1 (m)	2.45			
Ip	1.00		h2 (m)	0			
R	3.00		h3 (m)	0			

FUERZA CORTANTE

V	=	34.09	ton
---	---	-------	-----

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	82.64	2.45	2.45	202.48	1.00	34.09	34091.00
	82.64			202.48	1.00	34.09	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000120238	0.000270535	SI
	Máxima	0.000270535	

VIVIENDA

EJE "X":

11:

PARÁMETROS										
Z	0.45	Z4 S3	"T"	0.061	Periodo natural del edificio					
S	1.10	Periodo Vivienda (C)	"C"	0.4125	ZUCS/R					
TP	1.00	Albañilería								
TL	1.60	Ro x Ia x Ip								
C	2.50		C/R	0.833333333	OK					
U	1.00		K	1.00						
Ro	3.00									
Ia	1.00		h1 (m)	2.3						

EJE “Y”:

Ip	1.00	h2 (m)	0
R	3.00	h3 (m)	0

FUERZA CORTANTE

$$V = 22.01 \text{ ton}$$

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	53.36	2.30	2.30	122.73	1.00	22.01	22011.15
	53.36			122.73	1.00	22.01	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000242347	0.000545282	SI
	Máxima	0.000545282	

VIVIENDA

EJE "X":

PARÁMETROS									

	Z	0.45	Z4 S3		"T"	0.041	Periodo natural del edificio		
	S	1.10	Periodo Periodo Vivienda (C)		"C"	0.4125	ZUCS/R		
	TP	1.00	Albañilería						
	TL	1.60	Ro x Ia x Ip						
	C	2.50			C/R	0.833333333	OK		
	U	1.00			K	1.00			
	Ro	3.00							
	Ia	1.00			h1 (m)	2.3			
	Ip	1.00			h2 (m)	0			
	R	3.00			h3 (m)	0			
FUERZA CORTANTE									
	V	=	22.01	ton					

EJE "Y":

FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	53.36	2.30	2.30	122.73	1.00	22.01	22011.15
	53.36			122.73	1.00	22.01	

M			
DERIVAS DE ENTREISO			
A			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00010145	0.000228263	SI
	Máxima	0.000228263	

12:

PARÁMETROS					
Z	0.45	Z4 S3 Periodo	"T"	0.075	Periodo natural del edificio
S	1.10	Periodo	"C"	0.4125	ZUCS/R

VIVIENDA

EJE "X":

	TP	1.00	Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip							
	TL	1.60								
	C	2.50			C/R	0.8333333333	OK			
	U	1.00			K	1.00				
	Ro	3.00								
	Ia	1.00			h1 (m)	2.9				
	Ip	1.00			h2 (m)	0				
	R	3.00			h3 (m)	0				

EJE “Y”:

FUERZA CORTANTE							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $V = 35.41 \text{ ton}$ </div>							
FUERZAS LATERALES POR PISO							
Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	85.85	2.90	2.90	248.97	1.00	35.41	35414.20
	85.85			248.97	1.00	35.41	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO							
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?				
1	0.000294354	0.000662297	SI				
	Máxima	0.000662297					

VIVIENDA

EJE "X":

PARÁMETROS									
Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip	"T"	0.044	Periodo natural del edificio				
S	1.10		"C"	0.4125	ZUCS/R				
TP	1.00								
TL	1.60								
C	2.50		C/R	0.83333333	OK				
U	1.00		K	1.00					
Ro	3.00								
Ia	1.00		h1 (m)	2.9					
Ip	1.00		h2 (m)	0					
R	3.00		h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE									
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> V = 35.41 ton </div>									
FUERZAS LATERALES POR PISO									

EJE “Y”:

MAXIMAS DERIVAS DE DISEÑO ENTRE			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	8.64E-05	0.000194298	SI
	Máxima	0.000194298	

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
1	85.85	2.90	2.90	248.97	1.00	35.41	35414.20
	85.85			248.97	1.00	35.41	

13:

PARÁMETROS									

VIVIENDA

EJE "X":

	Z	0.45	Z4 S3 Periodo Periodo		"T"	0.055	Periodo natural del edificio			
	S	1.10			"C"	0.4125	ZUCS/R			
	TP	1.00								

EJE “Y”:

TL	1.60	Vivienda (C) Albañilería Ro x Ia x Ip							
C	2.50				C/R	0.833333333	OK		
U	1.00				K	1.00			
Ro	3.00								
Ia	1.00				h1 (m)	2.7			
Ip	1.00				h2 (m)	2.7			
R	3.00				h3 (m)	0			

FUERZA CORTANTE

V	=	64.90	ton
---	---	-------	-----

FUERZAS LATERALES POR PISO

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ²	p*hi ²	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	57.55	5.40	5.40	310.76	0.54	34.76	34762.17
1	99.78	2.70	2.70	269.41	0.46	30.14	30136.82
	157.33			580.17	1.00	64.90	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	7.71E-05	0.0001734	SI
1	7.68E-05	0.00017272	SI
	Máxima	0.0001734	

VIVIENDA

EJE "X":

EJE "Y":

PARÁMETROS										
Z	0.45	Z4 S3	Periodo	"T"	0.03	Periodo natural del edificio				
S	1.10	Periodo	Vivienda (C)	"C"	0.4125	ZUCS/R				
TP	1.00	Albañilería								
TL	1.60	Ro x Ia x Ip								
C	2.50			C/R	0.83333333	OK				
U	1.00			K	1.00					
Ro	3.00									
Ia	1.00			h1 (m)	2.7					
Ip	1.00			h2 (m)	2.7					
R	3.00			h3 (m)	0					
FUERZA CORTANTE										
V	=	64.90	ton							
FUERZAS LATERALES POR PISO										

VIVIENDA

EJE "X":

Nivel	Peso (ton)	hi (m)	hi ^k	p*hi ^k	Alfa	Fi (ton)	Fi (kg)
2	57.55	5.40	5.40	310.76	0.54	34.76	34762.17
1	99.78	2.70	2.70	269.41	0.46	30.14	30136.82
	157.33			580.17	1.00	64.90	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	2.64E-05	5.94842E-05	SI
1	2.64E-05	5.94842E-05	SI
	Máxima	5.94842E-05	

ANALISIS DINAMICO

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPIS (EJE X)					
	Nivel	Deriva		¿Cumple?	

ESPECTRO DE RESPUESTA

ESPECTRO DE RESPUESTA		
T (seg)	Sa (g)	C (T)
0.00	0.413	2.50
0.02	0.413	2.50
0.04	0.413	2.50
0.06	0.413	2.50
0.08	0.413	2.50
0.10	0.413	2.50
0.12	0.413	2.50
0.14	0.413	2.50
0.16	0.413	2.50
0.18	0.413	2.50
0.20	0.413	2.50
0.25	0.413	2.50
0.30	0.413	2.50
0.35	0.413	2.50
0.40	0.413	2.50
0.45	0.413	2.50
0.50	0.413	2.50
0.55	0.413	2.50
0.60	0.413	2.50
0.65	0.413	2.50
0.70	0.413	2.50
0.75	0.413	2.50
0.80	0.413	2.50
0.85	0.413	2.50
0.90	0.413	2.50
0.95	0.413	2.50
1.00	0.413	2.50
1.10	0.375	2.27
1.20	0.344	2.08
1.30	0.317	1.92
1.40	0.295	1.79
1.50	0.275	1.67
1.60	0.258	1.56
1.70	0.228	1.38
1.80	0.204	1.23
1.90	0.183	1.11
2.00	0.165	1.00
2.25	0.130	0.79
2.50	0.106	0.64
2.75	0.087	0.53
3.00	0.073	0.44
4.00	0.041	0.25
5.00	0.026	0.16
6.00	0.018	0.11
7.00	0.013	0.08
8.00	0.010	0.06
9.00	0.008	0.05
10.00	0.007	0.04

Z	0.45
U	1.00
S	1.10
R	3.00
TP	1.00
TL	1.60

Espectro de aceleraciones

El gráfico muestra una curva de aceleración espectral (Sa) en g en función del periodo (T) en segundos. El eje vertical (Sa) varía de 0.000 a 0.450 g, y el eje horizontal (T) varía de 0.00 a 12.00 segundos. La curva comienza en Sa = 0.413 g para T = 0.00 s y decae rápidamente, cruzando Sa = 0.100 g a T = 2.50 s, y continuando su descenso hasta Sa = 0.007 g a T = 10.00 s.

VIVIENDA 01:

		Deriva inelástica (0.75xR)	
3	0.00873513	0.019654043	NO
2	0.000777334	0.001749002	SI
1	0.001080472	0.002431063	SI
	Máxima	0.019654043	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.002054747	0.004623182	SI
2	0.000162686	0.000366042	SI
1	0.000823689	0.001853301	SI
	Máxima	0.004623182	

VIVIENDA 02:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.003673989	0.008266474	NO
2	0.000515729	0.00116039	SI
1	0.000793631	0.001785669	SI
	Máxima	0.008266474	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
3	0.000196649	0.000442461	SI
2	0.000211741	0.000476416	SI
1	0.001830321	0.004118222	SI
	Máxima	0.004118222	

VIVIENDA 03:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000143994	0.000323986	SI
	Máxima	0.000323986	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.001509858	0.00339718	SI
	Máxima	0.00339718	

VIVIENDA 04:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000339572	0.000764036	SI
1	0.000457871	0.001030209	SI
	Máxima	0.001030209	

VIVIENDA 05:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000169049	0.000380359	SI
	Máxima	0.000380359	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000373796	0.000841042	SI
	Máxima	0.000841042	

VIVIENDA 06:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.001108857	0.002494927	SI
	Máxima	0.002494927	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000378745	0.000852176	SI
	Máxima	0.000852176	

VIVIENDA 07:

		Deriva inelástica (0.75xR)	
1	0.000451216	0.001015236	SI
	Máxima	0.001015236	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.00183344	0.004125241	SI
	Máxima	0.004125241	

VIVIENDA 08:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	0.000523826	0.001178609	SI
1	0.00057037	0.001283331	SI
	Máxima	0.001283331	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	1.18E-04	0.000265855	SI
1	0.000824468	0.001855052	SI
	Máxima	0.001855052	

VIVIENDA 09:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000205009	0.00046127	SI
	Máxima	0.00046127	

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)

Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.001783129	0.004012041	SI
	Máxima	0.004012041	

VIVIENDA 10:

		Deriva inelástica (0.75xR)	
1	0.000836146	0.001881329	SI
	Máxima	0.001881329	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000690128	0.001552787	SI
	Máxima	0.001552787	

VIVIENDA 11:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000533903	0.001201282	SI
	Máxima	0.001201282	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000381062	0.00085739	SI
	Máxima	0.00085739	

VIVIENDA 12:

MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE X)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000227315	0.000511459	SI
	Máxima	0.000511459	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTREPISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
1	0.000807969	0.001817929	SI
	Máxima	0.001817929	

VIVIENDA 13:

|

		Deriva inelástica (0.75xR)	
2	0.000174719	0.000393117	SI
1	0.000167667	0.000377252	SI
	Máxima	0.000393117	
MAXIMAS DERIVAS DE ENTRE PISO (EJE Y)			
Nivel	Deriva	Deriva inelástica (0.75xR)	¿Cumple?
2	3.47E-05	7.79763E-05	SI
1	3.47E-05	7.79763E-05	SI
	Máxima	7.79763E-05	

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

1. Información del Autor				
Estrada Lopez RICHAR KIDER		46072727	lupiz.fern@usp.edu.pe	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tesis	Trabajo de Evidencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctor	Título Profesional	Título Segunda Especialidad	Maestría	Docencia
4. Título del Documento de Investigación				
Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas Informales del pueblo joven Magdalena Nueva - Distrito de Chimbote - Ancash - 2023.				
5. Programa Académico				
Ingeniería Civil				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Acceso Total (100% - no tiene restricciones)	Acceso restringido (Autorización de acceso restringido)			
<input type="checkbox"/> En caso de restringir el acceso, indicar 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*

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

Huella Digital





Chimbote: 29 / 06 / 24

Notas:

- * Según el artículo 14 del Reglamento de la Ley N° 27444 (Ley de Acceso a la Información Pública) el presente es un documento que se genera de forma automática y no tiene validez jurídica.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.
- * El presente formulario es de uso interno de la Universidad y no debe ser publicado en Internet.

USP - Universidad San Pedro - Calle 28 de Julio N° 1000 - Chimbote - Perú - Teléfono: (051) 051 422 2222

Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del Pueblo Joven Magdalena Nueva – Distrito de Chimbote – Ancash, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe	5%
Fuente de Internet		
2	hdl.handle.net	2%
Fuente de Internet		
3	repositorio.usanpedro.edu.pe	2%
Fuente de Internet		
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	1%
Trabajo del estudiante		
5	repositorio.uns.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
6	repositorio.unj.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
7	repositorio.usmp.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
8	Submitted to Universidad de San Martín de Porres	1%
Trabajo del estudiante		

9	es.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	www.clubensayos.com Fuente de Internet	1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1 %
14	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	polux.unipiloto.edu.co:8080 Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Escuela Mexicana Americana A.C. Trabajo del estudiante	<1 %
20	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	

<1 %

21 repositorio.uandina.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

22 publicaciones.usanpedro.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

23 prezi.com
Fuente de Internet

<1 %

24 www.dspace.espol.edu.ec
Fuente de Internet

<1 %

25 myslide.es
Fuente de Internet

<1 %

26 repositorio.uladech.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

27 www.la-epoca.com
Fuente de Internet

<1 %

28 Submitted to Universidad Privada Antenor
Orrego
Trabajo del estudiante

<1 %

29 Submitted to Universidad San Ignacio de
Loyola
Trabajo del estudiante

<1 %

30 www.scribd.com
Fuente de Internet

<1 %

31	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
32	blogs.autodesk.com Fuente de Internet	<1 %
33	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %
36	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
37	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
38	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
39	www.radiohc.cu Fuente de Internet	<1 %
40	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words