

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**“Vulnerabilidad sísmica de viviendas del AA.HH. San Isidro
mediante ETABS y el método Benedetti & Petrini -
Chimbote 2022”**

Tesis para obtener el título profesional de ingeniero Civil

Autor:

TRIGOSO SANDOVAL, Humberto

Asesor:

FLORES REYES, Gumercindo

Código ORCID 000-0002-7339

CHIMBOTE – PERU

2024

Índice

Palabras Claves.....	i
Título.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Índice.....	v
I. Introducción.....	1
II. Metodología.....	52
III. Resultados.....	55
IV. Análisis y Discusión.....	91
V. Conclusiones y Recomendaciones.....	93
VI. Agradecimientos.....	94
VII. Referencias Bibliográficas.....	95
VIII. Anexos.....	98

Índice de Tablas

Tabla 01	Pag 21
Tabla 02	Pag 24
Tabla 03	Pag 27
Tabla 04	Pag 30
Tabla 05	Pag 32
Tabla 06	Pag 32
Tabla 07	Pag 34
Tabla 08	Pag 34
Tabla 09	Pag 45
Tabla 10	Pag 46
Tabla 11	Pag 80
Tabla 12	Pag 87

Índice de Figuras

Figura 1	Pág 5
Figura 2	Pág 6
Figura 3	Pág 8
Figura 4	Pag 8
Figura 5	Pag 9
Figura 6	Pag 9
Figura 7	Pag 10
Figura 8.....	Pag 11
Figura 9	Pag 12
Figura 10	Pag 26
Figura 11	Pag 28
Figura 12	Pag 29
Figura 13	Pag 37
Figura 14	Pag 37
Figura 15	Pag 38
Figura 16	Pag 55
Figura 17	Pag 56
Figura 18	Pag 78
Figura 19	Pag 79
Figura 20	Pag 80
Figura 21	Pag 81
Figura 22	Pag 82
Figura 23	Pag 83
Figura 24	Pag 84
Figura 25	Pag 85
Figura 26	Pag 86
Figura 27	Pag 88
Figura 28	Pag 89

Palabras Claves:

Tema : Vulnerabilidad Sísmica

Especialidad : Estructuras

Key Words:

Theme : Seismic vulnerability

Specialization : Structures

Línea de Investigación - OCDE

Línea de Investigación : Estructuras

Área : Ingeniería Civil

Sub Área : Ingeniería Civil

Disciplina : 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 "**Vulnerabilidad sísmica de viviendas del AAHH. San Isidro - Chimbote aplicando el método de Benedetti & Petrini y Etabs**" del (a) estudiante: **TRIGOSO SANDOVAL HUMBERTO** , identificado(a) con Código N° **2812100070**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 08 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

Título

“Vulnerabilidad sísmica de viviendas del AA.HH. San Isidro mediante ETABS y el método Benedetti & Petrini- Chimbote 2022”

Resumen

El presente proyecto se realizó con el fin de conocer la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote, por ello se desarrolló un análisis sísmico para conocer la realidad actual de las viviendas, con la finalidad de prevenir pérdidas humanas y materiales ante un posible movimiento telúrico.

Esta investigación se ejecutó de manera no experimental, ya que inicialmente se usó la técnica de observación, seguido a ellos se procesó los datos con ayuda del método de Benedetti y Petrini, adicionalmente se utilizó el software ETABS para posteriormente procesar los datos en gráficas y barras mediante hojas de cálculo de Excel. Por último, se tendrá conocimiento del estado del edificio y si cumple con la normativa peruana vigente. Finalmente, se llegó a los siguientes resultados: Se pudo verificar que 10 viviendas de las cuales se están utilizando para estudio de investigación, en generalidad tienen como característica frecuente por lo se puede apreciar una defectuosa orientación por parte del especialista o profesional para su proceso constructivo, asimismo incumplen la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y Norma E.070 Albañilería, asimismo esta no cumple con la licencia de construcción.

Se verifico que en un 100% en las viviendas estudiadas el 10 de las viviendas presentan daños en sus componentes no estructurales, esto a causa que su instalación de agua y de desagüe presentan roturas por antigüedad, lo que genera fugas internas y dañan los componentes estructurales, principalmente la losa aligerada de las edificaciones.

Abstract

This project was carried out in order to know the seismic vulnerability of the AA.HH homes. San Isidro de Chimbote, for this reason a seismic analysis was developed to know the current reality of the homes, with the purpose of preventing human and material losses in the event of a possible earthquake.

This research was carried out in a non-experimental manner, since initially the observation technique was used, followed by the data being processed with the help of the Benedetti and Petrini method, additionally the ETABS software was used to subsequently process the data into graphs and bars. using Excel spreadsheets. Finally, we will know the condition of the building and whether it complies with current Peruvian regulations. Finally, the following results were reached: It can be verified that 10 homes, of which are being used for research study, generally have a frequent characteristic, which is why we can see a defective orientation on the part of the specialist or professional for their construction process. , they also fail to comply with Standard E.030 Earthquake-resistant Design and Standard E.070 Masonry, and they also do not comply with the construction license.

It was verified that 100% in the living. studied on 10 of the viv. They present damage to their non-structural components, this is because their water and drainage installation are broken due to age, which generates internal leaks and damages the structural components, mainly the lightened slab of the buildings.

I. Introducción

Dentro de las investigaciones realizadas correspondiente al tema de la presente investigación, tenemos las siguientes; el investigador Nisperuza, A. (2019), en su investigación denominada “Análisis cualitativo y comparativo del Método Benedetti-Petrini, desarrollado en edificaciones de 1 y 2 pisos en el barrio Bijao, Municipio del Bagre Antioquia”, donde el objetivo fue saber el grado de vulnerabilidad que contienen las edificaciones de dicho barrio, la investigación fue no experimental, concluyendo que según el método de Benedetti y Pettrini, la vulnerabilidad es de un 72.6% y según la NRS 2010 es de 73,8% concluyendo que es incuestionable que las casas presentan una alta vulnerabilidad sísmica.

Según Echeverría, J. & Monroy, M. (2021) en su investigación titulada “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama”, tuvo como objetivo principal determinar la vulnerabilidad sísmica de dichas viviendas, el estudio fue no experimental; en la cual se concluyó que, de las 254 casas evaluadas, el 100% de las viviendas presentan un grado de vulnerabilidad baja.

Según Cajan, N. & Falla, X. (2020) desarrollaron la investigación “Vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti-Petrini de las edificaciones categoría C descritas en las Norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque”, la cual presenta como objetivo evaluar las viviendas de la zona en mención, concluyendo que predominó la vulnerabilidad media con un 47.84% mientras que la vulnerabilidad alta obtuvo un 41.87%.

De acuerdo a Guerrero (2020), en su estudio titulado: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti - Petrini) en el pueblo joven San Martín de Porres, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, tuvo como finalidad evaluar el nivel de vulnerabilidad de 2995 edificios categoría C. Se aplicó el método Benedetti - Petrini. Para recoger los datos, se usaron encuestas, donde se calificaron las características estructurales y constructivas de los inmuebles. Por último, se concluyó que el índice se encuentra entre medio y alto, teniendo la mayoría de las viviendas de adobe vulnerabilidad alta; las de albañilería, media y las de concreto armado, baja.

Los investigadores, Fernández, J. & Paredes, B. (2021) realizaron la investigación titulada “Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en el Pueblo Joven el Progreso de Chimbote 2021”, cuyo objetivo fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica actual de las viviendas informales en el P.J. El progreso, asimismo se concluye que de las 25 viviendas evaluadas en el P.J. El Progreso muestran que el 48% tienen vulnerabilidad media y 52% presentan vulnerabilidad alta, demostrando lo indispensable que es el asesoramiento profesional.

De acuerdo a Lucio, A. & Infante, O. (2021) quienes realizaron la investigación titulada “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica con el Método de Benedetti - Petrini en Viviendas del Asentamiento Humano Ramón Castilla de Chimbote 2021”, la cual tuvo como objetivo determinar el Índice de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas autoconstruidas del A.H. Ramón Castilla, finalmente se obtiene la conclusión de que un 23.33% presentan una vulnerabilidad sísmica intermedia y un 76.67% presentan severa vulnerabilidad sísmica elevada.

Es definido como sismo a la remoción bruta de la corteza terrestre causada por la liberación de cargas de energía concentrada durante un ciclo prolongado de tiempo. Según la RAE, un terremoto se define como un temblor en la corteza terrestre.

Para la Escuela Centroamericana de Geología, un sismo se define como la sacudida de la Tierra provocada por una vertiginosa liberación de carga energética creada por el deslizamiento de la corteza terrestre.

Entre las partes de un sismo encontramos en primer lugar, tenemos al Hipocentro: zona interna de la Tierra donde se origina la rotura de la falla, desde ahí se extienden las ondas sísmicas. Otra de las partes de un sismo es el Epicentro: punto de la superficie terrestre colocado directamente encima del hipocentro. En tercer lugar, tenemos a las Ondas sísmicas: se encuentran en esta categoría las ondas elásticas, conocidas como aquellas perturbaciones tensionales que se extienden. Finalmente encontramos a la Falla: Para el Instituto de Fomento Minero y Estudios Geológicos del Estado de México, la define como roturas de la materia rocosa de la cual tenido lugar un movimiento. Este movimiento es llamado desplazamiento.

Como dice Zelaya (2007), cuando hay un sismo existen ondas de extensión que son transmitidas por el cuerpo afectado.

Vulnerabilidad Sísmica

La vulnerabilidad sísmica es una propiedad intrínseca de la estructura, una característica de su propio comportamiento ante la acción de un sismo descrito a través de una ley causa-efecto, donde la causa es el sismo y el efecto es el daño. (Sandi, 1986).

Asimismo, para (Sandi, 1986): la naturaleza y alcance de estudio de vulnerabilidad sísmica debe estar condicionado por el tipo de daño que se pretende evaluar y el nivel de amenaza existente. La afectación o daño depende de la acción sísmica y de la capacidad sismorresistente de la estructura, de manera que la evaluación de la vulnerabilidad sísmica esta necesariamente vinculada a la manera como se definen la acción y el daño sísmico.

Condiciones de vulnerabilidad sísmica

Las condiciones de vulnerabilidad sísmica que presentan las edificaciones no son condiciones que no tengan nada que ver con el hombre, por lo contrario, la mano humana es el responsable de haberlas creadas, en efecto a esto, esta rechazando la naturaleza, estando propenso a daños ante eventos naturales determinados. (Maskrey, 1993).

Selección del sitio y tipo de proyecto

- ✓ Terrenos inestables.
- ✓ Efecto de sitio.
- ✓ Susceptibilidad de licuefacción.
- ✓ Amplificación de intensidades sísmicas.

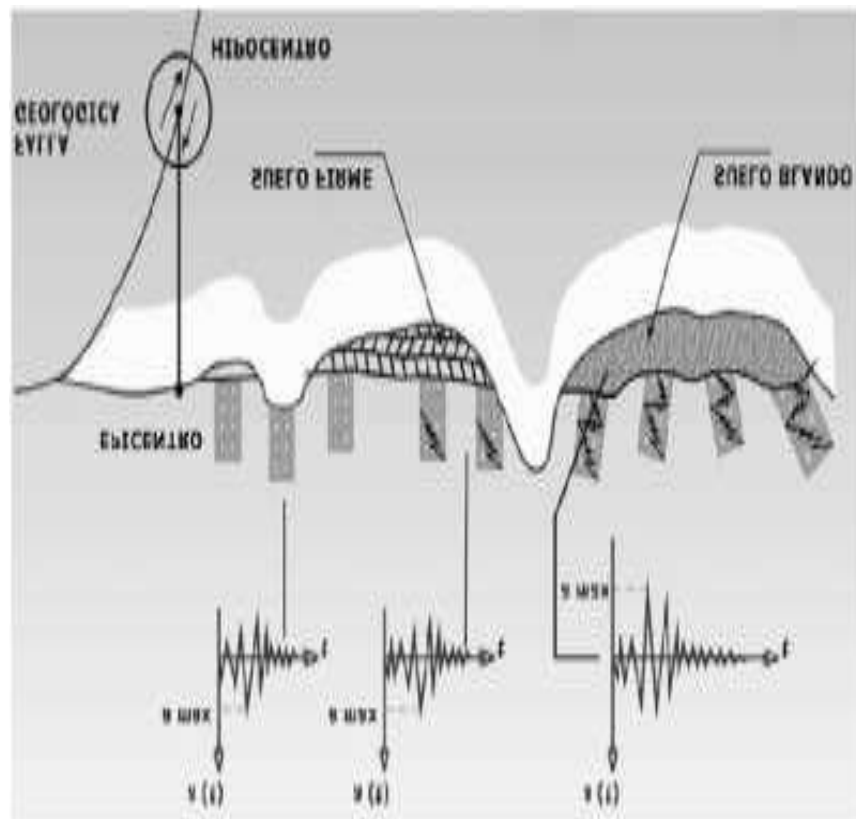


Figura N°01: Tipos de Suelos

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Vulnerabilidad estructural por la configuración arquitectónica

- ✓ Sencillez y simetría arquitectónica.
- ✓ Compatibilidad, uniformidad y proporcionalidad.

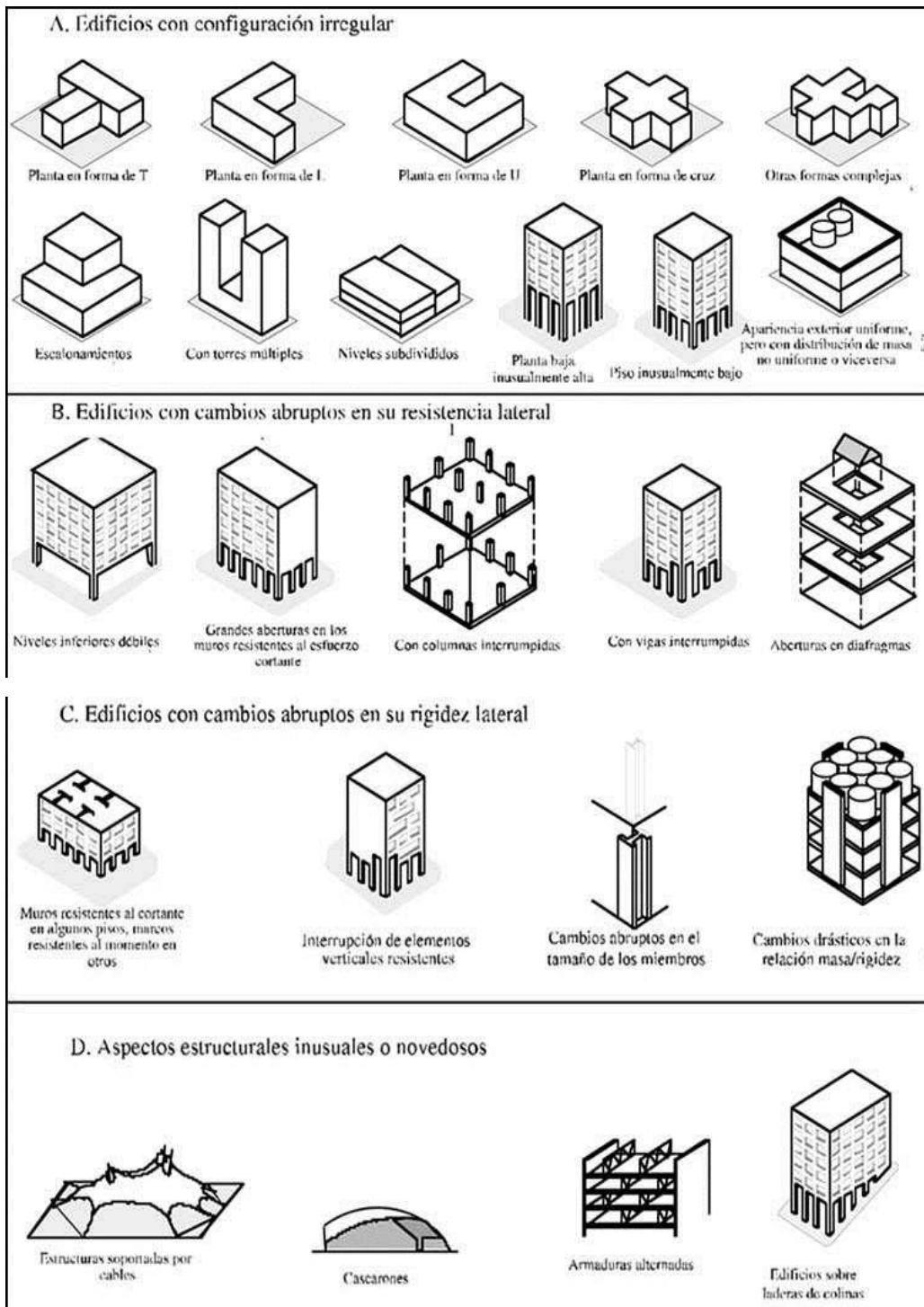


Figura N°02: Configuración estructural en edificios tipo A, B, C y D

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Vulnerabilidad de elementos estructurales

Un principio básico en la ingeniería estructural es diseñar para que ante un evento sísmico las vigas se comporten plásticamente antes que las columnas, ya que cuando una viga empieza a fallar pasando de un estado elástico a inelástico absorbe parte de la energía del sismo; en cambio, si una columna falla primero y empieza a pandearse y deformarse, las cargas verticales de compresión pueden provocar un rápido colapso estructural. Esto último hace más extraño aún que este tipo de falla de concepto sea tan generalizado. (Llauce & Pinedo, 2015)

Es una práctica común en el país usar muros de albañilería convencional tanto en amarre de soga como de cabeza como tabiquería interior, pero sin tomar en consideración la interacción de la misma con la estructura principal en el caso de las estructuras aporticadas. Para las columnas se asume en forma práctica que este elemento estructural alcanza el máximo de su capacidad de flexión en ambos extremos y bajo curvaturas opuestas, y la fuerza cortante resultante en el entrepiso es $V=2M/L$, donde “L” es la longitud de la columna. Es por esto que si un elemento no estructural entra en contacto directo (sin ninguna junta) con la columna y hace que esta

altura libre se reduzca por ejemplo hasta $h/4$, tendremos que la fuerza cortante excedería hasta cuatro veces el valor de diseño. En alguna literatura se le conoce a esta falla como de “columna cautiva” o conocido como “columna corta”. (Llauce & Pinedo, 2015)



Figura N°03: Columna Corta - *Fallas*

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)



Figura N°04: Falta de estribos - *Fallas*

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Vulnerabilidad global de la estructura

- ✓ Piso débil.
- ✓ Torsión en planta.

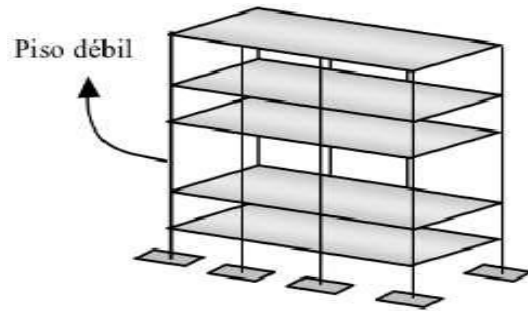


Figura N°05: Piso débil - Fallas

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Juntas de dilatación sísmicas e interacción entre estructuras

- ✓ Holgura insuficiente
- ✓ Mal mantenimiento
- ✓ Mala práctica constructiva

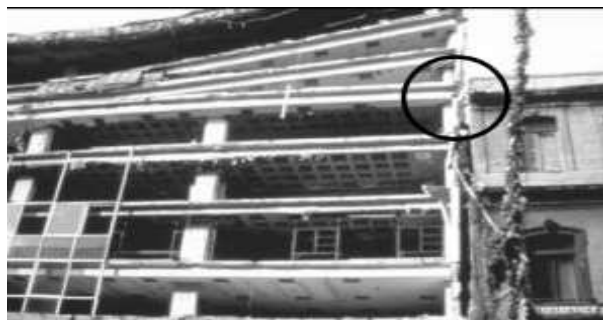


Figura N°06: Carencia de junta sísmica - Fallas

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Interacción entre los elementos estructurales y los no estructurales

- ✓ Estructura flexible y mampostería mal confinada y/o mal arriostrada



Figura N°07: Error en el confinamiento de muros

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Solicitaciones sísmicas de diseño y respuesta estructural

Para ello existen dos tipos de sismos.

Sismos de servicio: aquellos que pueden ocurrir varias veces durante la vida útil de la estructura. Se espera que la estructura no experimente daño estructural, y con un nivel de daño no estructural pequeño tal que no altere su normal funcionamiento. (Llauce & Pinedo, 2015)

Sismos de diseño último: Evento que probablemente ocurrirá al menos una vez durante la vida útil de la estructura. Se espera que la estructura experimente daño estructural

moderado en elementos secundarios y vigas mínimo o inexistente en las columnas. (Llauce & Pinedo, 2015)

Deformación, ductilidad global y mecanismo de fallas deseables

Deformaciones deseables: Distorsiones de entrepiso con máximos admisibles. Para el diseño de hospitales son deseables niveles más conservadores. Ductilidad global deseable: Es conveniente diseñar los hospitales con suficiente resistencia y que las ductilidades sean bajas. Mecanismo de falla deseable: Lo deseable es el mecanismo de “falla dúctil” y el sistema denominado columna fuerte – viga débil (en pórtico). (Llauce & Pinedo, 2015).

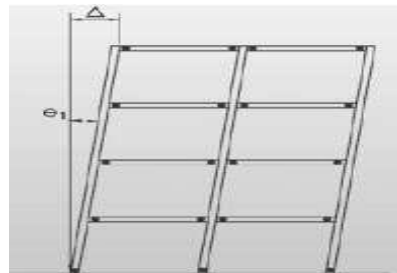


Figura N°08: Mecanismo con daño en vigas

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

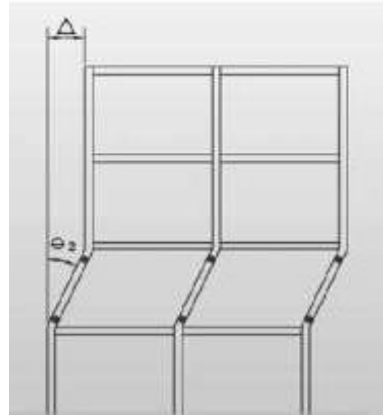


Figura N°09: Mecanismo con daño en columnas.

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Vulnerabilidad Estructural

La vulnerabilidad estructural esta dado por el grupo de elementos expuestos a ser afectados o susceptibles a sufrir daño, ante la ocurrencia de un evento sísmico determinado. (Córdova, 2001).

La vulnerabilidad Estructural depende de aspectos como la geometría de la estructura, aspectos constructivos y aspectos estructurales. De esta forma elaborar una estimación del grado de impacto que tendrá un sismo sobre una estructura se vuelve un trabajo totalmente complicado puesto que las características de cada construcción abren un sin fin de variables. Aun así la estimación es necesaria pero se aplica un muestreo cuando se requieren resultados globales (Navia, 2008).

Condiciones de vulnerabilidad estructural

Para Maskrey (1993): las condiciones que ejercen para encontrar un grado de vulnerabilidad estructural en las edificaciones son las siguientes.

- ✓ Cuando la gente ha ido poblando terrenos que no son buenos para vivienda, por el tipo de suelo, por su ubicación inconveniente con respecto a huaycos, avalanchas, deslizamientos, inundaciones, etc.
- ✓ Cuando ha construido casas muy precarias, sin buenas bases o cimientos, material inapropiado para la zona, que no tienen la resistencia adecuada, etc.
- ✓ Cuando no existen condiciones económicas que permitan satisfacer las necesidades humanas (dentro de las cuales debe contemplarse la creación de un hábitat adecuado).

Esta falta de condiciones socioeconómicas puede desagregarse en desempleo o subempleo y, por tanto, de falta de ingreso o ingreso insuficiente, escasez de bienes, analfabetismo y bajo nivel de educación, formas de producción atrasadas, escasos recursos naturales, segregación social, concentración de la propiedad, etc.

Riesgo Sísmico

Desastres

Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina e inesperada causando

sobre los elementos sometidos a alteraciones intensas y aunque muchas veces tiende a confundirse entre los términos de fenómeno natural y desastre natural. Los fenómenos naturales como terremoto, inundaciones y ciclones se convierten en sinónimos de desastres naturales (Maskrey,1993).

Peligro

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de la naturaleza potencialmente dañino para un periodo específico y una localidad de zona conocida. (Blas, 1996).

Riesgo

Estimación matemática probable de pérdidas de vidas, daños a los bienes materiales, a la propiedad, y a la economía, para un periodo específico y un área conocida. Se estima en función del peligro y la vulnerabilidad (Blas, 1996).

Riesgo Sísmico

Para Llauce & Pinedo (2015) de los conceptos anteriormente mencionados se concluye que el riesgo es igual a la suma del peligro más la vulnerabilidad, a su vez, el riesgo sísmico estaría dado por la suma del sismo destructor más la vulnerabilidad estructural.

Diseño Sismorresistente

Basados en la Norma Técnica Peruana E.030 Diseño Sismo resistente.

Principios

La Norma E.030 en su Capítulo I, Artículo 2 establece las condiciones mínimas para el diseño de las edificaciones según sus requerimientos tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios de filosofía y diseño sismo resistente señalados en el Artículo 3 consistente en:

- a.- Evitar pérdidas de vidas.
- b.- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c.- Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen los siguientes principios para el diseño:

- a.- La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.
- b.- La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables.

Requisitos

La Norma E.030 en su Capítulo III, Artículo 9 establece la concepción estructural sismo resistente en donde se especifica el

comportamiento sísmico de las edificaciones mejora cuando se observan las siguientes condiciones:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada.
- Continuidad en la estructura, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad.
- Deformación limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia.
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva e inspección estructural rigurosa.

Configuración Estructural

Estructuras Regulares

Son las que no tienen discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración resistente a cargas laterales.

Estructuras Irregulares

Se definen como estructuras irregulares aquellas que presentan una o más de las características indicadas a continuación.

Irregularidades en altura

Irregularidades de Rigidez – Piso blando

En cada dirección la suma de las áreas de las secciones transversales de los elementos verticales resistentes al corte en un entrepiso, columnas y muros, es menor que 85 % de la correspondiente suma para el entrepiso superior, o es menor que 90 % del promedio para los 3 pisos superiores. No es aplicable en sótanos. Para pisos de altura diferente multiplicar los valores anteriores por (h_i / h) donde h es altura diferente de piso y h_i es la altura típica de piso.

Irregularidad de Masa

Se considera que existe irregularidad de masa, cuando la masa de un piso es mayor que el 150% de la masa de un piso adyacente. No es aplicable en azoteas.

Irregularidad Geométrica Vertical

La dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 130% de la correspondiente dimensión en un piso adyacente. No es aplicable en azoteas ni en sótanos.

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.

Desalineamiento de elementos verticales, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento de magnitud mayor que la dimensión del elemento.

Irregularidades en planta

Irregularidad Torsional

Se considerará sólo en edificios con diafragmas rígidos en los que el desplazamiento promedio de algún entrepiso exceda del 50% del máximo permisible indicado en la Tabla N°8 del Artículo 15 (15.1).

En cualquiera de las direcciones de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos, en un extremo del edificio, es mayor que 1,3 veces el promedio de este desplazamiento relativo máximo con el desplazamiento relativo que simultáneamente se obtiene en el extremo opuesto.

Esquinas Entrantes

La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.

Discontinuidad del Diafragma

Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.

Albañilería

Dentro de la evaluación nos basaremos también en la Norma Técnica Peruana E.070 Albañilería. Y veremos conceptos Según la Norma E.070 en su Capítulo II, Artículo 3 establece las definiciones de albañilería denotaremos a continuación la clasificación de la albañilería.

Albañilería armada

Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

Albañilería confinada

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Albañilería no reforzada

Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de la Norma.

Albañilería reforzada

Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de la Norma.

Métodos de evaluación de vulnerabilidad sísmica

Existen diferentes metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad Estructural y depende del tesista la elección, de acuerdo a sus los objetivos planteados para su estudio, la hipótesis a demostrar y de acuerdo a la información encontrada.

En este trabajo se decidió aplicar la metodología del índice de vulnerabilidad propuesto por un grupo de investigadores italianos en 1982 que fue desarrollada a partir de la información de daño en edificios provocados por terremotos desde 1976. A partir de esta información se elaboró una gran base de datos con el índice de vulnerabilidad de cada edificio y el daño sufrido por terremotos de determinada intensidad, asimismo se realizará un análisis dinámico.

Análisis Dinámico – Método ETABS

El Análisis dinámico dándose a entender al análisis de diminutas oscilaciones o vibraciones que pueden dar a resaltar en

una estructura alrededor de su posicionamiento de equilibrio. Por motivo de una eventualidad negativa exterior un edificio o estructura resistente sometido a la acción de unas cargas estando en naturalidad sin experimentar acciones externas, experimentando oscilaciones acercándose a representarse como un compuesto. Es considerable porque ese desplazamiento oscilatorio produce un cambio radical en las tensiones y deformaciones propias de la edificación que deben tener en consideración para lograr un diseño óptimo. (Pereyra,2022).

El análisis dinámico de la edificación se realizará por medio del procedimiento de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia para dar buenos resultados.

Tabla N°01: Límites para la distorsión del entrepiso

Límites para la distorsión del entrepiso	
Material Predominante	Δ_i/h_{ei}
Concreto armado	0.007
acero	0.01
Albañilería	0.005
Madera	0.01
Edificios de Concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: Norma E030

Método de Benedetti y Petrini

Algunas razones que se tuvieron en cuenta para la elección de la metodología de Benedetti y Petrini para la elaboración del presente trabajo de investigación fueron:

- Está fundamentado en datos reales que provienen del análisis y evaluación de daños por terremotos.
- Se puede aplicar en estudios a nivel urbano y rural.
- Se tiene la experiencia de haber aplicado en diferentes ciudades de Italia con buenos resultados y como consecuencia se adoptó oficialmente por un organismo gubernamental de protección civil (Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti, GNDT)
- Se ha aplicado en España en los sismos de Almería en 1993 y 1994 (Yepez, 1996) y Murcia en 1999 (Mena 1999)
- También se ha aplicado en diversos trabajos como los de Angeletti en 1988, Benedetti en 1988; Caicedo en 1993; proyectos europeos entre otros.

La metodología se empleó para las construcciones de mampostería no reforzada y hormigón armado, poniendo un especial interés en las primeras debido a que son las construcciones con mayor porcentaje en Italia y en general en muchas partes del mundo.

A continuación, se hará una revisión de la metodología del índice de vulnerabilidad para la tipología estructural la cual se adaptará en las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote.

En total son 11 parámetros que calificados se obtiene un índice que va desde 0.00 hasta 382,5. La tabla muestra los once parámetros considerados en la calificación de las estructuras, los valores correspondientes a los coeficientes de calificación posible K_i de acuerdo a la condición de la calidad (A= optimo hasta D= desfavorable) y a los factores de peso W_i asignados a cada parámetro. Los factores W_i y K_i se obtuvieron de una manera subjetiva basada en la experiencia de los investigadores y de los datos reales obtenido en cada evento sísmico. Finalmente, el índice de vulnerabilidad global de cada edificio se evalúa utilizando la ecuación:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Tabla N°02: Parámetros del método de Benedetti y Petrini

	Parámetros	Clase Ki				Peso WI
		A	B	C	D	
1	Organización del sistema resistente	0	10	25	45	1.00
2	Calidad del sistema Resistente	0	10	25	45	0.20
3	Resistencia convencional	0	10	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	10	25	45	0.75
5	Diafragmas Horizontales	0	10	25	45	1.00
6	Configuración en planta	0	10	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	10	25	45	1.00
8	Distancia máxima entre muros	0	10	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	10	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	10	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	10	25	45	1.00

Fuente: Maldonado, Chio & Gomez (2007).

De acuerdo con la escala de vulnerabilidad de Benedetti-Petrini, el índice de vulnerabilidad para edificaciones de albañilería se obtiene mediante una suma ponderada de los valores numéricos que expresan la "calidad sísmica" de cada uno de los parámetros estructurales y no estructurales que juegan un papel importante en el comportamiento sísmico de las estructuras de mampostería. A cada parámetro se le atribuye, durante las observaciones de campo, una de las cuatro calificaciones A, B, C o D; siguiendo una serie de instrucciones detalladas con el propósito de minimizar las

diferencias de apreciación entre los observadores. A cada una de estas calificaciones le corresponde un valor numérico “Ki” que varía entre 0 y 45.

Por otra parte, cada parámetro es afectado por un coeficiente de peso “Wi”, que varía entre 0,25 y 1,5. Este coeficiente refleja la importancia de cada uno de los parámetros dentro del sistema resistente del edificio.

De los valores obtenidos en los estudios pos-terremotos en Italia, con respecto al índice de vulnerabilidad y daño en los edificios se obtuvieron correlaciones para diferentes intensidades, utilizando las funciones de vulnerabilidad. Dichas funciones relacionan el índice de vulnerabilidad (Iv) con un índice de daño económico global (ID) para una intensidad dada.

Se menciona a continuación la clasificación de ondas sísmicas:

Ondas primarias: aquellas ondas que atraviesan los medios en las tres fases de la materia, haciéndolas vibrar en la misma dirección. Ondas secundarias: aquellos movimientos ondulatorios que penetran claramente en medios sólidos y los hacen vibrar en particular. Ondas de Amor: Según el Instituto Geofísico del Perú (2018), son ondas dirigidas al mismo lado de su propagación. Ondas de Rayleigh: Según el PGI (2018), son movimientos ondulatorios que se mueven parabólicamente con poca facilidad

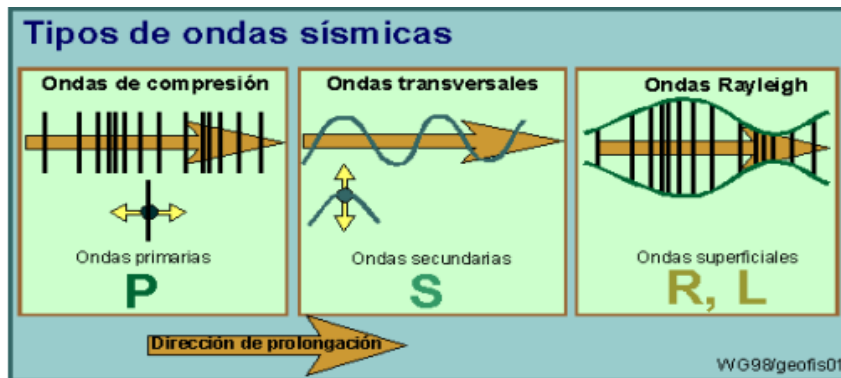


Figura 10: *Clasificación de las Ondas Sísmicas*

Fuente: Universidad de Medellín, 2020.

Para determinar la medida de un sismo se utiliza la Magnitud, tal como la define el Instituto Nacional de Defensa Civil (2017), que la define como la energía sísmica interpretada como pequeñas porciones de energía liberada en el foco sísmico provocado por un sismo.

Hay dos tipos de cantidades o escalas que se pueden medir, la primera es la escala Richter y la segunda es la escala Mercalli.

La escala de Richter: Según el Servicio Geológico Mexicano, la medición de esta escala se basa en cualidades, se utiliza para medir la energía sísmica libre en cualquier sismo que no tenga relación con la intensidad. Es del tipo logarítmico, cuyos valores son decimales sin límites

Tabla N°03*Últimos sismos de mayor magnitud ocurridos en Perú*

SISMO	EPIC.	MAG.	CONSE.
Ancash 31/05/1970	9,25° Lat. Sur y 78.8° Long. Oeste 230Km.	7.7	Viviendas colapsadas: 60 000 Muertos: 70 000. Heridos: 150 000
Lima 03/10/1974	SW de Lima 90 Km.	7.6	Muertos: 78 Heridos: 250 000
Moyobamba 30/05/1993	6,16° Lat. Sur y 77,229° Long. Oeste	6.1	Muertos: 135 Heridos: 800
Nazca 12/11/1996	SW Nazca 135 Km.	7.7	Muertos: 17 Heridos: 1500 Damnificados: 100000 Viviendas Destruidas.: 5000
Moquegua 01/10/2005	16, 748° Lat. Sur y 70, 709° Long. Oeste	5.4	Daños graves en viviendas Muertos: 519 Desaparecidos:
Pisco 15/08/2007	W de Pisco 60 Km.	7.4	42 Heridos: 1366 Vivi. Destru. 58 581

Fuente: Adaptada de Instituto Geofísico del Perú (2022).

El Perú forma parte del borde occidental de América del Sur, una región tectónica activa asociada al proceso de subducción de la placa de Nazca (placa oceánica) bajo la placa sudamericana (continental) a razón de 6 cm/año y que provoca terremotos de magnitud considerable; es por todo ello que se dice que en el Perú hay peligro sísmico. (Marín, 2012, p. 15)



Figura 11: *Cinturón de Fuego*

Fuente: Revista El Mundo.

Otro tipo de sismicidad que encontramos es la provocada en la Cordillera de los Andes por fallas asociadas a la Fosa Oceánica Perú-Chile, que se extiende por el continente sudamericano desde Venezuela hasta el sur de Chile, con sismos de menor magnitud y frecuencia. (Marín, 2012, p. 16).

En los siglos XVI-XIX los terremotos solo se registraron en las grandes ciudades, excepto en algunos lugares debido a la escasez de datos. En 1963 se instaló una red de sismógrafos. Se causaron daños considerables a los edificios de adobe frente a la PGA. (Castro, 2015, p. 99)

Con respecto al peligro sísmico que existe en la ciudad de Chimbote, podemos decir lo siguiente:

De acuerdo al Programa Presupuestario n° 068: Reducción de Vulnerabilidad y Atención a Emergencias ante Desastres realizado por el Ministerio del Ambiente en el año 2014, se realizaron estudios en la ciudad de Chimbote y alrededores, que

incluyeron la zonificación de predios, estos estudios, luego de la el terremoto de 1970 en el mes de mayo se acrecentó porque aquí se dan difíciles procesos de licuefacción del suelo.

El extremo oeste del Perú es el mayor productor de desastres naturales relacionados con sismos y derrames marítimos.

Una de las ciudades más afectadas es Chimbote y según información de diversas fuentes, los terremotos de 1940 (8,0 Mw), 1966 (7,5 Mw), 1970 (7,7 Mw) y 1974 (7,5 Mw) causaron los mayores daños en la ciudad como el factor constructivo más importante estaba mal en ese momento, las casas que sufrieron más daños fueron las construidas con materiales inadecuados como la arcilla.

El Perú por su ubicación, presenta cuatro partes de sismicidad mostrada a continuación:



Figura 12: Mapa de zonas sísmicas.

Fuente: Norma E.030.

Tabla N°04

Tabla de factor de Zona sísmica

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	.10

Fuente: Norma E.030.

La categoría de edificación es un parámetro que indica el tipo de servicio que brindará la edificación:

Asimismo, podemos decir que, según la Norma E.030 las edificaciones se clasifican en las siguientes categorías:

En primer lugar, tenemos a las **edificaciones esenciales (A)**:

A1 = Factor U = 1.0

Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo

y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.

A2 = Factor U = 1.5

Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:

- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.

- Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.

-Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.

-Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.

-Grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.

-Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.

En segundo lugar, tenemos a las **edificaciones importantes (B) – Factor U= 1.3**: Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.

En tercer lugar, tenemos a las **edificaciones comunes (C) – Factor U= 1.0**: Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

Finalmente, tenemos a las **edificaciones menores (D) – Factor U= 2.0**: Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.

Por otro lado, las condiciones geotécnicas son el levantamiento del terreno realizado para encontrar el factor de área:

Tabla N°05*Tabla de Condiciones Geotécnicas*

FACTOR DE SUELO "S"					
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3	S4
Z4	0.8	1	1.05	1.1	---
Z3	0.8	1	1.15	1.2	---
Z2	0.8	1	1.2	1.4	---
Z1	0.8	1	1.6	2	---

Fuente: Norma E.030.

Tabla N°06*Tabla de valores de "Tp y Tl"*

PERIODOS "Tp" y "Tl"					
	Perfil de Suelos				
	S0	S1	S2	S3	S4
TP (s)	0.3	0.4	0.6	1	---
TL (s)	3	2.5	2	1.6	---

Fuente: Norma E.030.

El factor del período fundamental, donde la altura de la caja interactúa con el coeficiente para estimar el período fundamental del edificio.

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Los valores que se designan al periodo fundamental, según la Norma E. 030 se determinan para los siguientes casos:

- $C_T=35$: Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:
 - a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
 - b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arrostramiento.
- $C_T=45$: Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:
 - a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
 - b) Pórticos de acero arriostrados.
- $C_T=60$: Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

De lo contrario:

$$T < T_P \rightarrow C = 2.5$$

$$T_P < T < T_L \rightarrow C = 2.5 \times (T_P/T)$$

$$T > T_L \rightarrow C = 2.5 \times ((T_P \times T_L)/T^2)$$

Por otro lado, la categoría y regularidad de las edificaciones es otro parámetro a considerar como coeficiente:

Tabla N°07*Categoría y regularidad de las edificaciones*

Categoría de Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se Permite irregularidades
	1	No se Permite irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se Permite irregularidades extremas
	1	sin restricciones
	4 y 3	No se Permite irregularidades extremas
C	2	No se Permite irregularidades extremas excepto en edificaciones de hasta 2 pisos u 8m de altura total
	1	sin restricciones

Fuente: Norma E.030

Como antes, los sistemas estáticos y el coeficiente básico de reducción sísmica son factores para determinar el tipo de sistema de contención.

Tabla N°08*Sistemas estructurales*

Sistema estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0
Acero	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6

Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto armado	
Pórticos	8
Dual	7
De muro estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería armada o confinada	3
Madera (Por esfuerzos Admisibles)	7

Fuente: Norma E.030

Debido a que es la fuerza de corte sísmica en la base, identifica las fuerzas que interactúan en el edificio.

$$V = \left(\frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \right) \cdot P$$

Y finalmente, en este proceso, las fuerzas sísmicas se distribuyen en altitud.

$$F_I = \alpha_I \cdot V \rightarrow \alpha_I = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

El análisis dinámico significa el análisis de pequeñas oscilaciones o vibraciones que una estructura puede crear alrededor de su posición de equilibrio. Debido a una posibilidad externa negativa, un edificio o estructura resiliente sometido a la acción de cargas, aunque es natural que no sufra acciones externas, sufrirá vibraciones que se aproximen a la representación como un compuesto. Es significativo porque este desplazamiento oscilatorio provoca un cambio radical en las tensiones y deformaciones del edificio, que deben tenerse en cuenta para un diseño óptimo. El

análisis dinámico de edificios se realiza por el método de combinación espectral o por análisis de historia del tiempo para obtener buenos resultados.

Para Leónidas (2007) explica con sus propias palabras que la vulnerabilidad sísmica es el exponente por el cual un método innato es vulnerable al daño causado por desplazamientos sísmicos o asociados; lo anterior se basa en los siguientes criterios: a) la sensibilidad de la estructura, b) la capacidad de resolución de los ocupantes, y c) el nivel de exposición de la estructura (pag.86)

De acuerdo con Visconde (2004), cuando ocurre un sismo, éste determina una magnitud específica que provoca la degradación denominada vulnerabilidad sísmica de la estructura.

Para la OPS, cuyas siglas significan Organización Panamericana de la Salud (2004), la vulnerabilidad de la estructura es el grado de escrupulos de un sistema estructural, falla en zonas de construcción ante un evento sísmico de magnitud razonable construida en diferentes partes de la estructura.

Las condiciones de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones no son condiciones que nada tienen que ver con el hombre, por el contrario, la mano humana es la encargada de crearlas, rechaza la naturaleza y es vulnerable a daños por ciertos eventos naturales.

En lo que se refiere a la selección del sitio y el tipo de proyecto, encontramos las siguientes condiciones; Terrenos inestables. Efecto de sitio. Susceptibilidad de licuefacción. Amplificación de intensidades sísmicas.

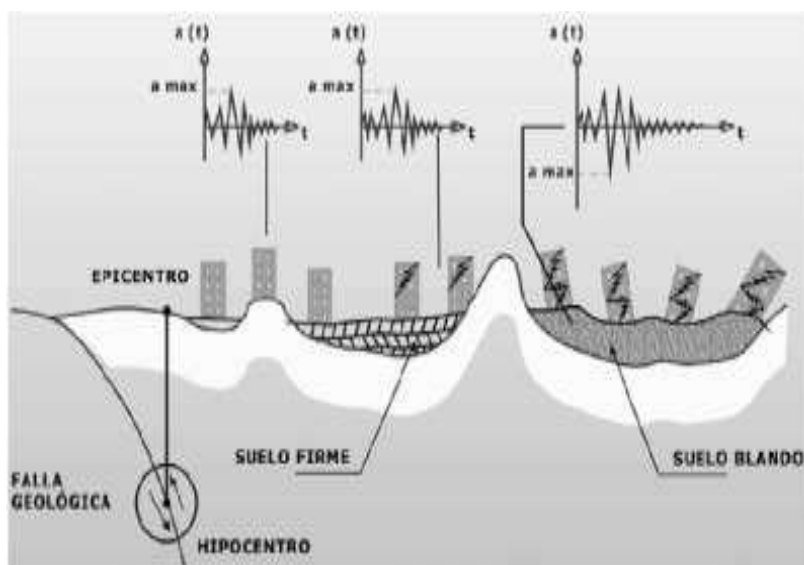


Figura 13: *Tipos de Suelos*

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

Correspondiente a la vulnerabilidad estructural por la configuración arquitectónica:

Sencillez y simetría arquitectónica. Compatibilidad, uniformidad y proporcionalidad.

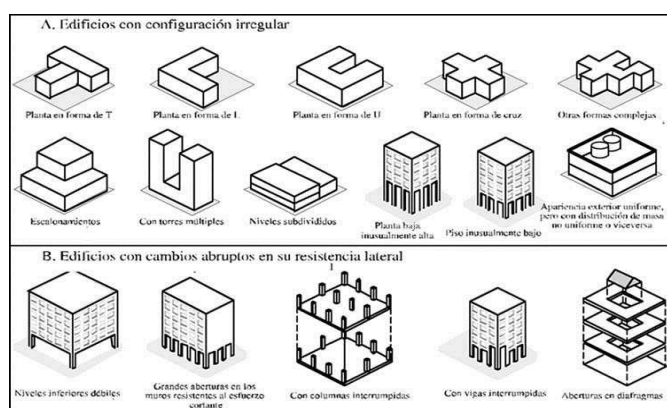


Figura 14: *Configuración estructural en edificios tipo A, B, C y D*

Fuente: Llauce & Pinedo (2015)

La vulnerabilidad de elementos estructurales se refiere a la vulnerabilidad de los elementos portantes de una edificación o estructura a ser afectados o dañados por fuerzas sísmicas inducidas en los mismos que actúan en conjunto con las demás cargas

sobre esa estructura. Los elementos estructurales son las partes que soportan la estructura de una edificación, responsables de la resistencia y transmisión a la cimentación y luego al suelo; las fuerzas causadas por el peso del edificio y su contenido, y las tensiones causadas por terremotos. Estos elementos incluyen pilares, vigas, losas de hormigón, mampostería de cortante, etc. (Carhuallanqui & Medina, 2019)

Por esta razón, como se ha dicho, un buen diseño estructural es fundamental para que la integridad del edificio resista incluso desastres naturales severos como los terremotos. (Carhuallanqui & Medina, 2019)



Figura 15: *Daños estructurales en el Colegio Humboldt después del terremoto en Pisco en 2007*

Fuente: Carhuallanqui & Medina, 2019.

Un estudio de vulnerabilidad no estructural intenta determinar la vulnerabilidad al daño que estos elementos pueden presentar. Sabemos que, durante un sismo, la estructura puede quedar desactivada por daños no estructurales, por derrumbe de equipos, elementos arquitectónicos, etc. mientras la estructura permanece en pie. Esto generalmente aplica para hospitales, clínicas, centros educativos, centros comerciales donde entre el 80% y el 90% del valor de la instalación no es columna, viga, losa, etc.; pero en el diseño arquitectónico. (Carhuallanqui & Medina, 2019)

Dentro de los elementos arquitectónicos tenemos las fachadas, vidrios, tabiques, mamparas, puertas, ventanas, escaleras, etc.; y que una vez afectados todos estos elementos, se deberá interrumpir el servicio dentro del edificio. (Carhuallanqui & Medina, 2019)

Un estudio de vulnerabilidad funcional trata de determinar la vulnerabilidad de una estructura que brinda servicios a sufrir una “ruptura funcional” como consecuencia de un sismo. Esto solo es visible cuando ocurre una emergencia. Para determinar la vulnerabilidad funcional en este tercer paso, se evalúa la infraestructura. En primer lugar, el suministro de agua y el sistema energético, que son las partes más vulnerables. Las líneas de alcantarillado, gas y combustible también se ven afectadas por los sismos, para lo cual se realizan pruebas de resiliencia y flexibilidad.

Estos aspectos funcionales también incluyen un análisis detallado de los espacios exteriores, el acceso al exterior y su conexión con el resto de la ciudad; las interrelaciones, circulaciones primarias y secundarias, privadas y públicas y las circulaciones generales y privadas de las áreas básicas en que se divide el edificio que presta el servicio. Se analiza la posibilidad de desactivación de ascensores, acumulación de escombros en escaleras y pasillos, bloqueo de puertas.

Tomemos como ejemplo un hospital, compuesto por cinco áreas básicas: administración, servicios ambulatorios, servicios generales, consulta externa, urgencias y hospitalización; cada uno con sus propias funciones específicas; Estas áreas están íntimamente relacionadas con el buen funcionamiento del hospital. La relación entre estos sectores críticos puede ser crítica si el diseño no tiene en cuenta su

operación y distribución en caso de atención masiva de pacientes en una era posterior al terremoto.

Entre los aspectos que afectan a la vulnerabilidad sísmica encontramos a los aspectos geométricos, constructivos, estructurales y aspectos del suelo.

Aspectos geométricos: Configuración geométrica irregular en la planta y en el alzado de la edificación. Grandes luces y pocas columnas. Distribución asimétrica o impropia de elementos de fachada. Uso excesivo de espacios abiertos. Ubicación asimétrica del núcleo de escaleras y de ascensores. Distribución errática de la tabiquería.

Aspectos constructivos: Encofrado deficiente. Mala calidad de los materiales utilizados en la construcción. Protección deficiente contra el fuego. Incompatibilidad de los materiales utilizados. Falta de inspección eficiente. Mano de obra defectuosa. Uniones defectuosas de elementos prefabricados. Falta de unión apropiada entre los elementos estructurales y los tabiques de mampostería. Soldaduras defectuosas. Defectos del vaciado y del curado del concreto. Refuerzo inadecuado en las conexiones o juntas de los elementos de concreto amado. Falta de recubrimiento propiciando la corrosión. Conexiones metálicas defectuosas.

Aspectos estructurales: Tipología estructural. Tipo de material: acero, concreto armado, madera, albañilería, etc. Deficiencia en la estimación de las cargas. Deficiencia en el análisis y diseño estructural. Ductilidad disponible. Problemas torsionales. Cambios bruscos de rigidez: pisos blandos, columna corte, efecto de látigo. Deformación lateral excesiva entre niveles contiguos. Distribución asimétrica

de rigideces y mss. Geometría irregular de la planta. Detalles de refuerzo estructural deficientes en las conexiones y armado de elementos estructurales. Golpeteo o colindancia de edificaciones contiguas. Normas utilizadas. Edad de la edificación. Apoyos de vigas o tramos en puentes de tamaño insuficiente

Suelos: Sismicidad de la zona. Distancia a la fuente sísmica. Magnitud del terremoto. Fallamiento superficial. Características geotécnicas locales. Interacción suelo – estructura. Amplitud y duración de las sacudidas fuertes del terreno. Asentamientos del terreno. Licuefacción del suelo. Inestabilidad de taludes. Avalanchas. Tsunamis.

Se define como riesgo sísmico al enlace directo entre riesgo sísmico y vulnerabilidad, que evalúa y cuantifica las posibles consecuencias sociales y económicas de un terremoto como consecuencia del fallo de estructuras cuya resistencia ha sido superada. (Castro, 2015, p. 60).

Riesgo sísmico = riesgo sísmico x susceptibilidad sísmica x costo

Un desastre puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina e inesperada causando sobre los elementos sometidos a alteraciones intensas y aunque muchas veces tiende a confundirse entre los términos de fenómeno natural y desastre natural. Los fenómenos naturales como terremoto, inundaciones y ciclones se convierten en sinónimos de desastres naturales (Maskrey,1993).

El peligro es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de la naturaleza potencialmente dañino para un periodo específico y una localidad de zona conocida. (Blas, 1996).

El riesgo es la estimación matemática probable de pérdidas de vidas, daños a los bienes materiales, a la propiedad, y a la economía, para un periodo específico y un área conocida. Se estima en función del peligro y la vulnerabilidad (Blas, 1996).

La configuración estructural se basa en la forma general de la edificación y en la dimensión, tipología y ubicación de sus elementos estructurales y no estructurales que influyen internamente en el comportamiento sísmico: (Ortega, 2014, p. 70).

La altura es la responsable de alargar el período de tiempo que produce un cambio en la aceleración sísmica en un edificio, y factores como la relación alto-ancho, altura del piso, materiales involucrados, sistemas estructurales y la cantidad y disminución de masa. (Ortega, 2014, p. 70).

El tamaño horizontal aumenta las fuerzas longitudinales de tracción y compresión y los desplazamientos adicionales en un suelo de baja rigidez actuando como una membrana horizontal en la dirección transversal del sismo, cuya solución es reducir la longitud de la membrana añadiendo muros o marcos. (Ritter, 2007, pág. 74).

Cuanto más estrecho, peor es el efecto de inclinación, por lo que puede ser más importante que su tamaño absoluto en el diseño sísmico, para edificios altos su relación esbeltez = alto/ancho es una consideración muy importante. (Ritter, 2007, p. 75).

La asimetría genera excentricidad entre el centro de masa y el centro de rigidez provocando torsión por causas no geométricas como la variación en la distribución de

masa en una estructura simétrica y concentrar esfuerzos en una esquina inferior. (Ortega, 2014, p.72)

Las cargas serán igualmente compartidas por los elementos en una edificación con resistencia bien distribuida; al contrario de las configuraciones que acumulan fuerzas sísmicas que aplicada a un decreciente número de elementos. (Ortega, 2014, p.73).

La densidad porcentual de la estructura en planta es resultado de la relación de la sumatoria del área total de todos los elementos estructurales verticales (muros) y el área en planta del piso. La densidad estructural mínima en planta de edificios de adobe es $p_{min} = 10\%$. (Ortega, 2014, p.74).

La resistencia perimetral se da cuando los muros tienen mayor brazo para resistir momentos de volteo y torsión. (Caballero, 2007, p.82).

Las conexiones son fundamentales por cuanto más integrada e interconectada este una edificación, tendrá mayor redistribución de carga, dado que los elementos estructurales son miembros redundantes capaces de absorber solicitaciones adicionales (liberar esfuerzos), a las que soportan usualmente; (Ortega, 2014, p.75).

Las esquinas interiores o exteriores son la característica común de las formas de configuración L, T, U, X en planta de una edificación que se clasifican como complejas. (Caballero, 2007, p.89).

Produce movimientos diferenciales en partes diversas del edificio por variaciones de rigidez, provocando en las esquinas entrantes concentraciones locales de esfuerzos, cuya solución es dividiendo estructuralmente el edificio por medio de juntas sísmicas en formas adecuadamente sencillas. (Caballero, 2007, p.90).

Producen torsión, rotación y distorsión en planta, cuya solución es unir entre sí con mayor rigidez las estructuras transmitiendo las fuerzas a través de un lado a otro sin interrupción por medio de muros colectores o de transferencia. (Caballero, 2007, p.91).

La configuración escalonada vertical es clasificada como elevación compleja y son reducciones de tamaño del piso en la altura del edificio donde la torre y la base son asimétricas generando fuerzas de torsión (concentración de masas), haciendo su análisis y su comportamiento más complejo. (Caballero, 2007, p.93).

El Análisis dinámico dándose a entender al análisis de diminutas oscilaciones o vibraciones que pueden dar a resaltar en una estructura alrededor de su posicionamiento de equilibrio. Por motivo de una eventualidad negativa exterior un edificio o estructura resistente sometiéndose a la acción de unas cargas estando en naturalidad sin experimentar acciones externas, experimentando oscilaciones acercándose a representarse como un compuesto. Es considerable porque ese desplazamiento oscilatorio produce un cambio radical en las tensiones y deformaciones propias de la edificación que deben tener en consideración para lograr un diseño óptimo. (Pereyra,2022).

El análisis dinámico de la edificación se realizará por medio del procedimiento de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia para dar buenos resultados.

Tabla N°09

Límites para la distorsión del entrepiso

Límites para la distorsión del entrepiso	
Material Predominante	Δ_i/h_{ei}
Concreto armado	0.007
acero	0.01
Albañilería	0.005
Madera	0.01
Edificios de Concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: Norma E030

Algunas razones que se tuvieron en cuenta para la elección de la metodología de Benedetti y Petrini para la elaboración del presente trabajo de investigación fueron:

- Está fundamentado en datos reales que provienen del análisis y evaluación de daños por terremotos.
- Se puede aplicar en estudios a nivel urbano y rural.
- Se tiene la experiencia de haber aplicado en diferentes ciudades de Italia con buenos resultados y como consecuencia se adoptó oficialmente por un organismo gubernamental de protección civil (Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti, GNDT)
- Se ha aplicado en España en los sismos de Almería en 1993 y 1994 (Yepez, 1996) y Murcia en 1999 (Mena 1999)
- También se ha aplicado en diversos trabajos como los de Angeletti en 1988, Benedetti en 1988; Caicedo en 1993; proyectos europeos entre otros.

La metodología se empleó para las construcciones de mampostería no reforzada y hormigón armado, poniendo un especial interés en las primeras debido a que son las construcciones con mayor porcentaje en Italia y en general en muchas partes del mundo.

A continuación, se hará una revisión de la metodología del índice de vulnerabilidad para la tipología estructural la cual se adaptará en viviendas del AAHH. San Isidro – Chimbote.

En total son 11 parámetros que calificados se obtiene un índice que va desde 0.00 hasta 382,5. La tabla muestra los once parámetros considerados en la calificación de las estructuras, los valores correspondientes a los coeficientes de calificación posible K_i de acuerdo a la condición de la calidad (A= óptimo hasta D= desfavorable) y a los factores de peso W_i asignados a cada parámetro. Los factores W_i y K_i se obtuvieron de una manera subjetiva basada en la experiencia de los investigadores y de los datos reales obtenidos en cada evento sísmico. Finalmente, el índice de vulnerabilidad global de cada edificio se evalúa utilizando la ecuación:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Tabla N°10

Parámetros del método de Benedetti y Petrini

Parámetros	Clase K_i				Peso W_i
	A	B	C	D	
1 Organización del sistema resistente	0	10	25	45	1.00

2	Calidad del sistema Resistente	0	10	25	45	0.20
3	Resistencia convencional	0	10	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	10	25	45	0.75
5	Diafragmas Horizontales	0	10	25	45	1.00
6	Configuración en planta	0	10	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	10	25	45	1.00
8	Distancia máxima entre muros	0	10	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	10	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	10	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	10	25	45	1.00

Fuente: Maldonado, Chio & Gomez (2007).

De acuerdo con la escala de vulnerabilidad de Benedetti-Petrini, el índice de vulnerabilidad para edificaciones de albañilería se obtiene mediante una suma ponderada de los valores numéricos que expresan la "calidad sísmica" de cada uno de los parámetros estructurales y no estructurales que juegan un papel importante en el comportamiento sísmico de las estructuras de mampostería. A cada parámetro se le atribuye, durante las observaciones de campo, una de las cuatro calificaciones A, B, C o D; siguiendo una serie de instrucciones detalladas con el propósito de minimizar las diferencias de apreciación entre los observadores. A cada una de estas calificaciones le corresponde un valor numérico "Ki" que varía entre 0 y 45.

Por otra parte, cada parámetro es afectado por un coeficiente de peso "Wi", que varía entre 0,25 y 1,5. Este coeficiente refleja la importancia de cada uno de los parámetros dentro del sistema resistente del edificio. De los valores obtenidos en los estudios pos-terremotos en Italia, con respecto al índice de vulnerabilidad y daño en

los edificios se obtuvieron correlaciones para diferentes intensidades, utilizando las funciones de vulnerabilidad. Dichas funciones relacionan el índice de vulnerabilidad (Iv) con un índice de daño económico global (ID) para una intensidad dada.

Con respecto a la justificación del presente proyecto de investigación, se menciona que hace alrededor de 60 años el Perú vive un silencio sísmico de magnitud considerable. En las regiones Perú, especialmente en Ancash-Chimbote actualmente se producen eventos sísmicos los cuales no son de magnitud considerable, pero aun así han causado desastres como extravío sociales y económicas, en las pérdidas económicas por derrumbes fragmentados de edificaciones en general, ello debido a que las edificaciones fueron construidas informalmente, no responden a un adecuado desarrollo ante un evento sísmico, motivo por el cual se realizó esta investigación del estado actual de las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote y los posibles daños que pueden sufrir las estructuras ante un evento sísmico. Para evaluar la Vulnerabilidad sísmica se empleó el método de Benedetti – Petrini (Italia) – Índice de Vulnerabilidad y por el método dinámico por el software ETABS, estas se calcularán en función de las características estructurales más influyentes en las viviendas.

La presente investigación a nivel social beneficiará a los habitantes de las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote, debido a que ante la presencia de un acontecimiento telúrico se puede garantizar el nivel de seguridad en que se encuentra la estructura, asimismo científicamente es el inicio para futuras investigaciones relacionadas al tema.

Existe una problemática primordial de la vigente investigación la cual es que el Perú pertenece al llamado cinturón de Fuego del Pacífico, lugar netamente conocido pues es en ella donde se produce el superior movimiento sísmico comprometido a la localización en el límite o choque de la Placa de Nazca sobrepuesta de la Placa Sudamericana, es por ello que se conoce en nuestro país esta propenso a sufrir sismos con magnitud considerable.

Por ello es necesario reconocer que si bien conforme los años van pasando la ingeniería adopta nuevas medidas de adaptación de sus sistemas estructurales y la reacción que estos tengan ante eventos naturales de naturaleza sísmica.

Dicho todo ello, se expone lo siguiente: ¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el AA.H. San Isidro de Chimbote?

Tabla N°11*Conceptuación y operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Vulnerabilidad sísmica.	Es el grado por la que un compuesto es expuesto a mostrar deterioros por algún sacudida telúrica o fenómenos asociados a este; esta se encuentra en función de tres parámetros: a) la sensibilidad de la estructura b) la capacidad de respuesta de los pobladores habitantes c) grado de exposición de la estructura, Leónidas (2007)	La variable por sus valores es una variable cualitativa, a su vez por su escala de medición es una variable ordinal. Es la realización de una evaluación estructural y funcional de las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote frente a un evento sísmico.	Tipo de materiales de construcción: es una materia prima empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Agrietamientos: en el concreto en estado plástico y / o en el concreto endurecido. (Sandi, 1986). Problemas con el terreno donde se construye. (Sandi, 1986). Deficiencias estructurales: Muestran las deficiencias según el material y proceso constructivo. (Sandi, 1986). Corrosión en el acero: proceso constructivo deficiente, el acero queda expuesto.	Alto: viviendas del AA.HH. San Isidro muy vulnerable. Medio: viviendas del AA.HH. San Isidro con nivel neutro. Bajo: viviendas del AA.HH. San Isidro no tan vulnerable

Fuente: Elaboración Propia

Como hipótesis de la presente investigación se plantea, las viviendas ubicadas en el AA.HH. San Isidro de Chimbote en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad, al ser construidas incumpliendo lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) evidenciando deficiencias en su estructura.

El objetivo general es determinar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el AA.HH. San Isidro de Chimbote, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre los objetivos específicos tenemos a los siguientes

- Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en el AA.HH. San Isidro de Chimbote.
- Obtener información de las viviendas evaluadas en el AA.HH. San Isidro de Chimbote mediante las fichas de encuesta y reporte.
- Evaluar el comportamiento sísmico de cada vivienda del AA.HH. San Isidro de Chimbote utilizando software.
- Establecer un diagnóstico de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico de las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote mediante el método de Benedetti y Petrini.

II. Metodología

El método de investigación es descriptivo, ya que la presente investigación no tomará intencionalmente múltiples variables, sino que observará los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural para analizarlos.

El presente trabajo de investigación, es de tipo aplicada y descriptiva, ya que utiliza el método científico para obtener resultados con el fin de incrementar el conocimiento de los principios fundamentales de la naturaleza y realidad.

El presente proyecto de investigación es de diseño no experimental y de nivel descriptivo ya que describirá el índice de vulnerabilidad sísmica que contienen las viviendas del AA.HH. San Isidro de Chimbote, para posteriormente analizarlos de manera estadística.



Figura 16: *Esquema de diseño de Investigación*

Fuente: Elaboración Propia

Donde

M: Muestra del elemento en estudio: Viviendas del A.H. San Isidro

X: Variable de la investigación: Vulnerabilidad Sísmica

O: Resultados.

En la presente investigación se realizó el estudio de las variables planteadas, así como sus indicadores respectivos de manera objetiva, evaluando y registrando valores obtenidos con la utilización de instrumentos de recolección de datos; dicho todo esto el enfoque que presenta esta investigación es de enfoque cuantitativo. Las investigaciones de enfoque cuantitativo, manejan un formato patrón con pequeñas variaciones, con el cual se genera la hipótesis que puede tener una aprobación o rechazo. Dicha hipótesis tiene que estar demostrada por procedimientos estadísticos y matemáticos.

La población está formada por el conjunto de viviendas del sector AA.HH. San Isidro, la cual presenta 4 manzanas; entre ellas 1 manzana (C) está destinada a servicio comunal y parque, por lo que se cuenta con tres manzanas restantes (A,B,D) las cuales contienen un total de 64 lotes.

La muestra estará dada por la siguiente formula:

$$n = \frac{N.Z^2.P.Q}{(N-1)E^2 + Z^2.P.Q}$$

Dónde:

- Z: Corresponde al nivel de confianza (para 99% de confianza $Z=2.57$)
- N: Totalidad de elementos de la población en estudio ($N= 64$ viviendas)
- E: Error permitido ($E= 0.10= 10\%$)
- n: Tamaño de muestra a estudiar.
- P: Proporción de elementos que tienen la característica de interés ($P= 0.99$)
- Q: Proporción de elementos que no tienen la característica de interés ($Q= 0.01$)

$$n = \frac{64 \times 2.57^2 \times 0.99 \times 0.01}{(64-1) \times 0.10^2 + 2.57^2 \times 0.99 \times 0.01} = \mathbf{6 \text{ viviendas}}$$

Se realizará la investigación con un total de 06 Viviendas del AA.HH. San Isidro del distrito de Chimbote para poder recolectar los datos.

Como técnica tendremos a la observación ya que se verificó en qué estado se encuentran las partes estructurales de las viviendas del AA.HH. San Isidro ya sean columnas, vigas, muros, juntas, etc, asimismo se realizaron los planos de las viviendas para su respectivo modelamiento.

Como instrumentos se tuvo la ficha de observación y la hoja de cálculo de Excel para el procesamiento de datos.

La información recolectada de campo será procesada a través del programa Microsoft Excel, de la cual se complementará haciendo uso de la estadística descriptiva.

Se realizó una encuesta en cada una de las viviendas visitadas, donde se describe su ubicación, datos estructurales, antigüedad, etc. El fin de esta encuesta es conocer las características estructurales de las viviendas. En ella también están descritos datos constructivos y arquitectónicos.

Una vez que tomamos los datos en las fichas de encuesta los transcribimos en la hoja de cálculo Ms Excel, además los bocetos de los planos de planta fueron traspasados al software AutoCAD y las fotos tomadas de las fachadas se insertaron en la ficha de encuesta. Esta información será analizada en tablas y cuadros para poder hallar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas del A.H. San Isidro.

III. Resultados

A continuación, se muestran las tablas respectivas para la determinación global de vulnerabilidad por Sismo.

Para realizar un conveniente procedimiento de obtención de datos e información realizamos cuadros resumen para un conjunto de 11 parámetros planteados segundo el Método de Benedetti y Petrinni

Identificación del Primer Parámetro: Organización del Sistema resistente

En la tabla xxx resumimos los datos que se han obtenido para el parámetro 1, se consideró primordialmente el tipo de amarre que existen entre muros portantes y vigas del sistema de confinamiento para determinar posteriormente si la vivienda cumple con la norma técnica vigente.

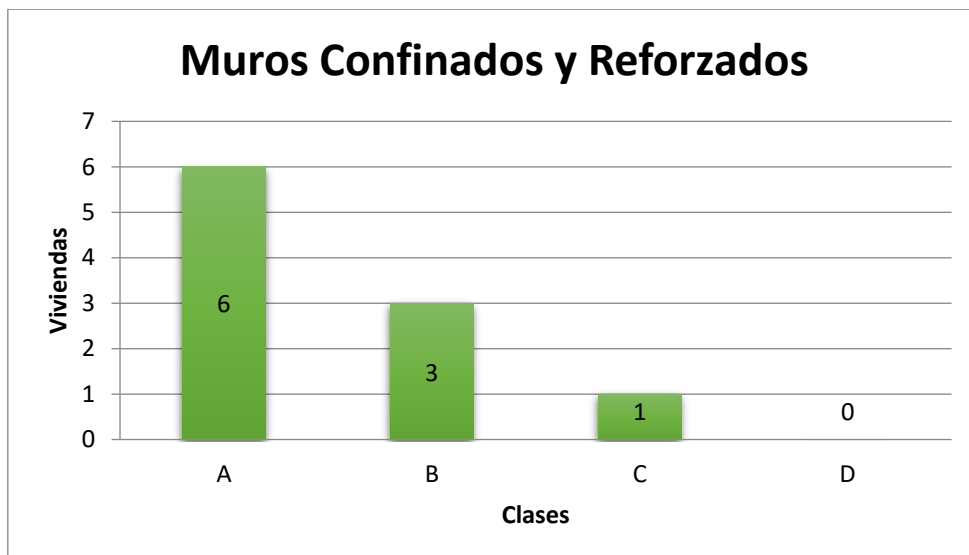


Figura 16: *Muros confinados y reforzados*

Fuente: Elaboracion propia

Como se muestra en el gráfico de barras anexo, las viviendas en su mayoría corresponden a edificaciones con tabique de tipo A con un total de 6 viviendas del total, lo que representa un porcentaje del 60%, las edificaciones de tipo B corresponden a viviendas con muros portantes con correcto amarre de vigas, se clasifican un total de 3 viviendas como edificaciones de tipo C, lo que representa un total del 30% tienen un correcto amarre pero solo en algunas plantas. Finalmente, solo 1 vivienda que representa el 10% son edificaciones de tipo c, sus muros no se encuentran ligados a las vigas existentes.

Identificación del Segundo Parámetro: Calidad del Sistema Resistente

En la tabla xxx, están resumidos los apuntes que se obtuvieron para parámetro 2, de la eficacia con el que cuenta el sistema resistente, el que cual se tomó a bien considerar tres caracteres principales: la clase de unidad usado para la edificación de tabiques portantes, el tamaño de las juntas de tabiques portantes y si existe verticalidad del tabique.

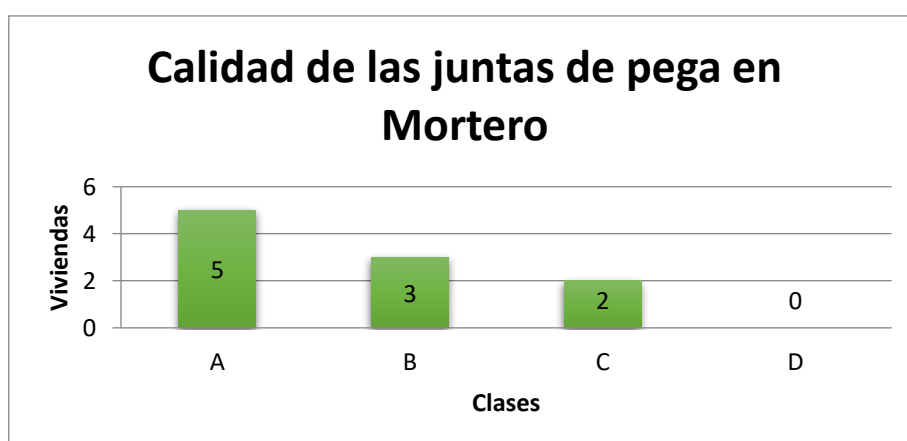


Figura 17: *Calidad de junta de mortero*

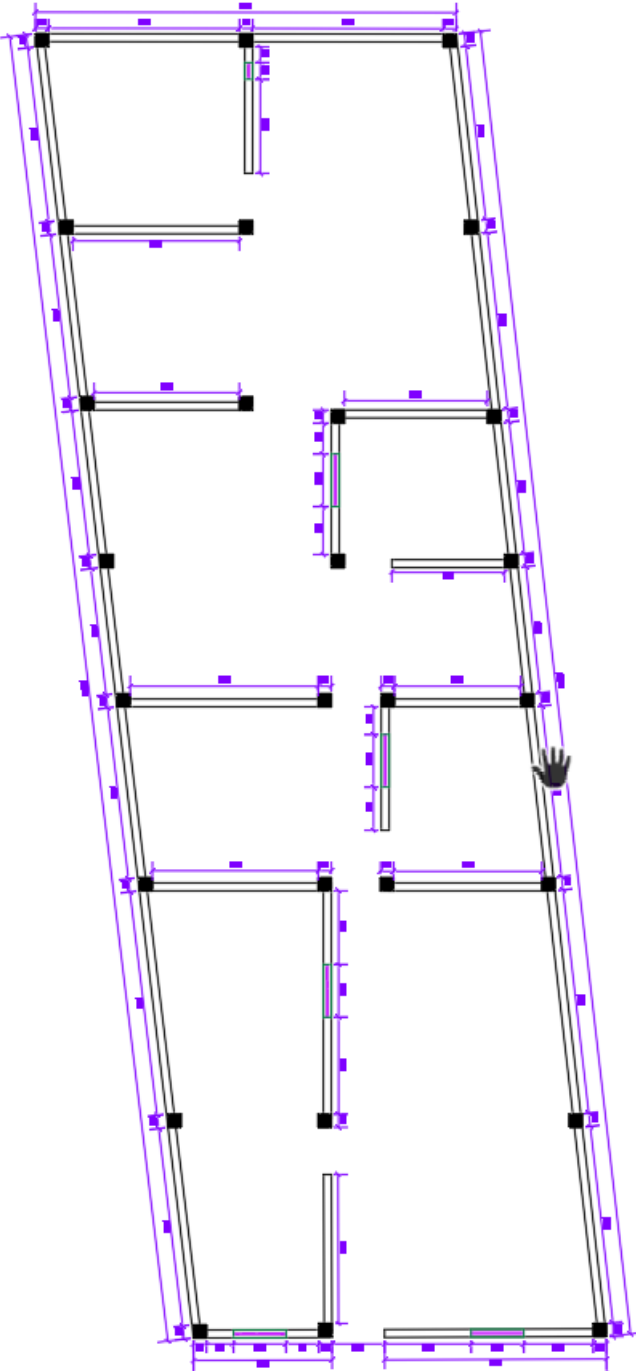
Fuente: Elaboracion propia

Como se muestra en la tabla anterior anexa, se determinaron unidades muestrales con el uso de ladrillo macizo, conocida como una unidad usada en construcción con una antigüedad mayor a los 35 años. En la actualidad la unidad más usada es el ladrillo King Kong de 16 huecos de 1 pulgada, hallados en su materia en las viviendas cuya antigüedad de construcción data de aproximadamente 10 años. Así mismo, también fueron hallados muros portantes con ladrillo pandereta, unidades presentan una deficiencia cuya característica principal es que son huecos, es por ello que no se recomienda usarlas como tabiques que funcionan cargas de estructura. Finalmente, todos los tabiques presentan una adecuada junta de mortero de concreto y elevación vertical

Identificación del Tercer Parámetro: Resistencia convencional Para el cómputo del parámetro Resistencia convencional en cada unidad muestral, se seguirá de la siguiente manera:

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación del presente parámetro, como se anexa la vivienda 01:

CASA 1



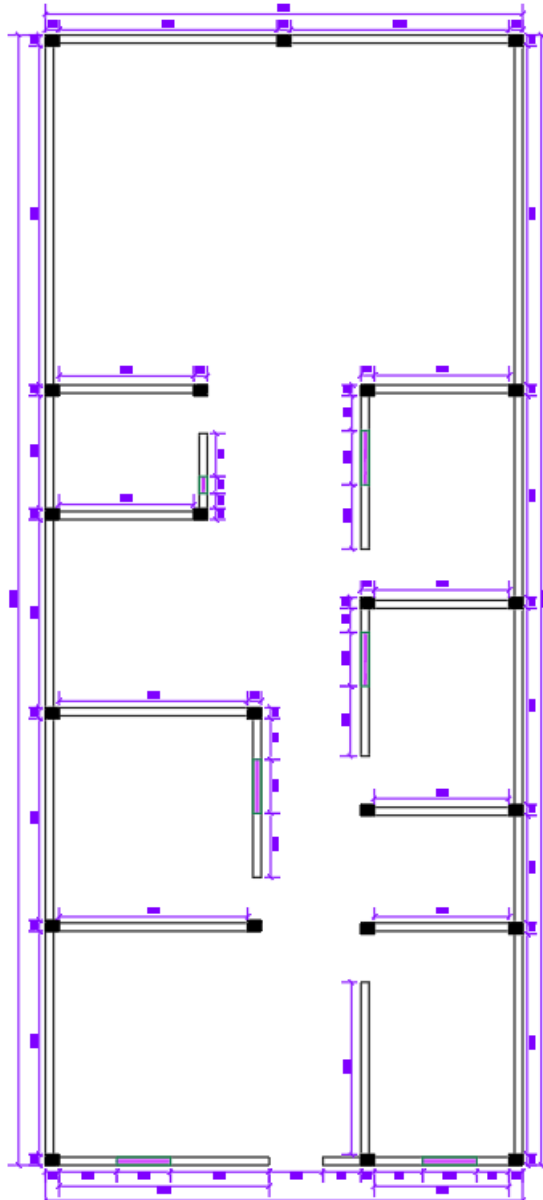
CASA 1							
DIRECCIÓN X - X				DIRECCIÓN Y - Y			
MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt	MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt
X1	4	0.15	0.6	Y1	2.45	0.15	0.3675
X2	2			Y2			
X3	0.9	0.15	0.135	Y3	3.85	0.15	0.5775
X4	4	0.15	0.6	Y4	2.85	0.15	0.4275
X5	4	0.15	0.6	Y5	2.85	0.15	0.4275
X6	4	0.15	0.6	Y6	1.95	0.15	0.2925
X7	1	0.15	0.15	Y7	4	0.15	0.6
X8	1	0.15	0.15	Y8	3.1	0.15	0.465
X9	3.08	0.15	0.462	Y9	4	0.15	0.6
X10	1.08	0.15	0.162	Y10	3.15	0.15	0.4725
				Y11	3.15	0.15	0.4725
				Y12	3.15	0.15	0.4725
				Y13	3	0.15	0.45
				Y14	3	0.15	0.45
			0	Y15	3	0.15	0.45
			3.459				6.525

DESCRIPCION	VALORES
N = Número de pisos	1.00
At = Área total cubierta (m2)	82.00
Ax = Área total resistente del muro x	5.34
Ay = Área total resistente del muro y	7.55
Tk = Resistencia a cortante característica del tipo albañilería (Ton/m2)	18.00
h = Altura media de los pisos (m)	2.60
Pm = Peso específico de la albañilería (Ton/m3)	1.8
Ps = Peso por unidad del área del diafragma (Ton/m2)	0.20
A = Min (Ax;Ay)	5.343
B = Max (Ax;Ay)	7.5525
A0 = A/At	0.06515854
γ = B/A	1.41353172
q = (((A+B)h/At)Pm) + Ps	0.93598707
C = Coeficiente sísmico normalizado	0.4
c = Coeficiente sísmico	1.38430380
α =	3.46075950

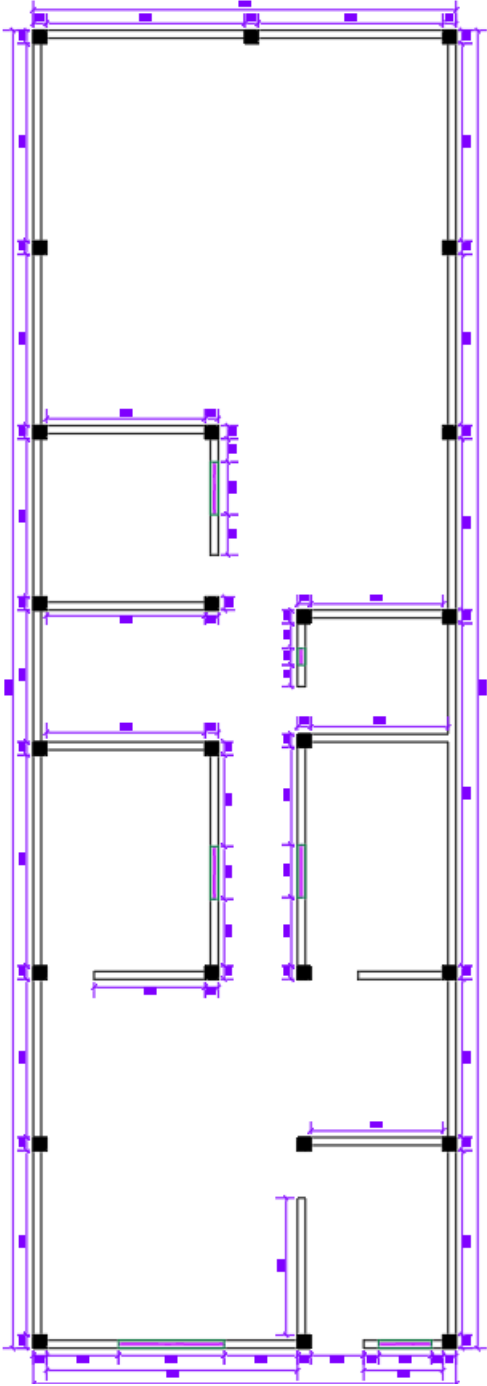
Como se observa en los cálculos realizados $a = 3.46076$; le corresponde una clasificación A.

A continuación, se muestra la vivienda 02 y sus resultados en relación al parámetro 02:

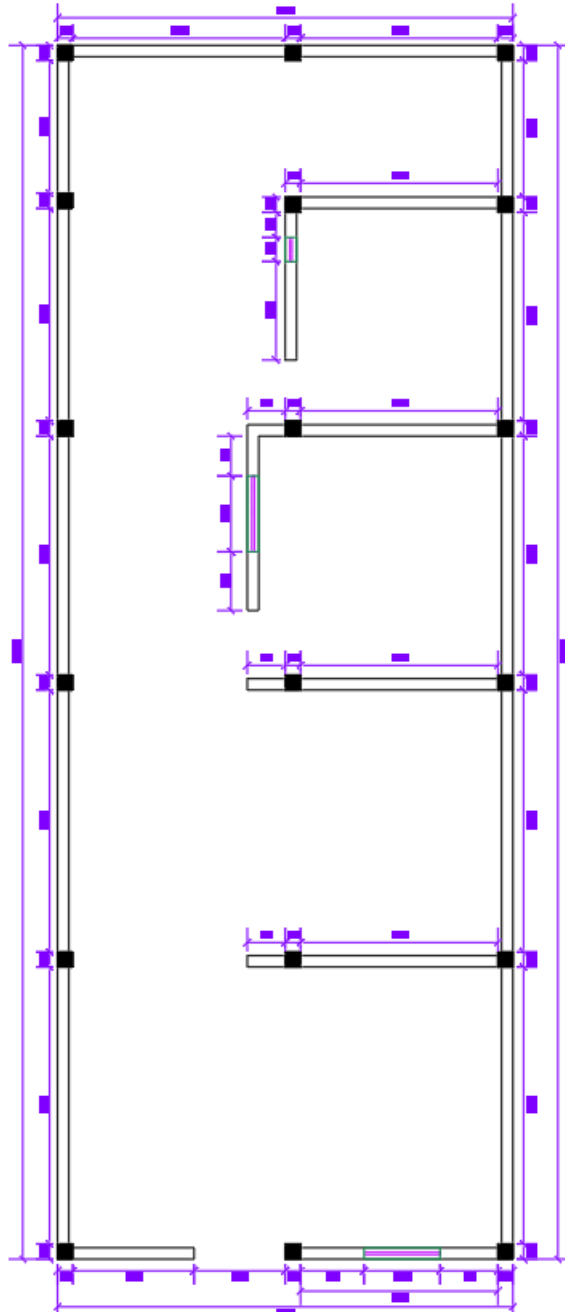
CASA 2



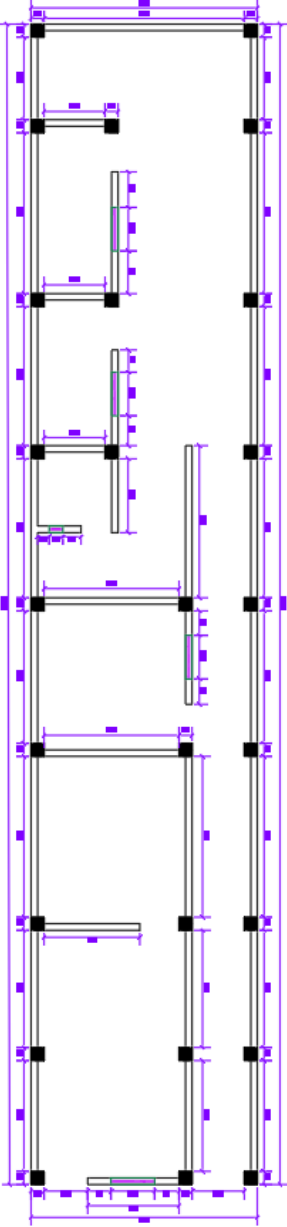
CASA 3



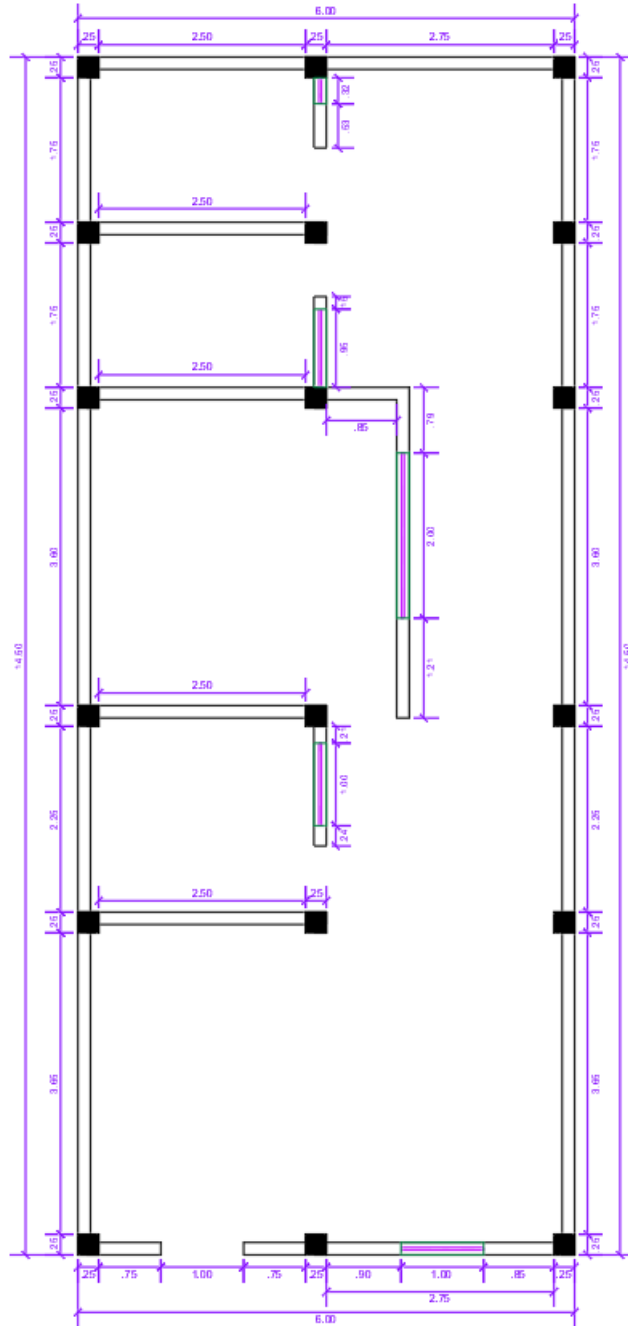
CASA 4



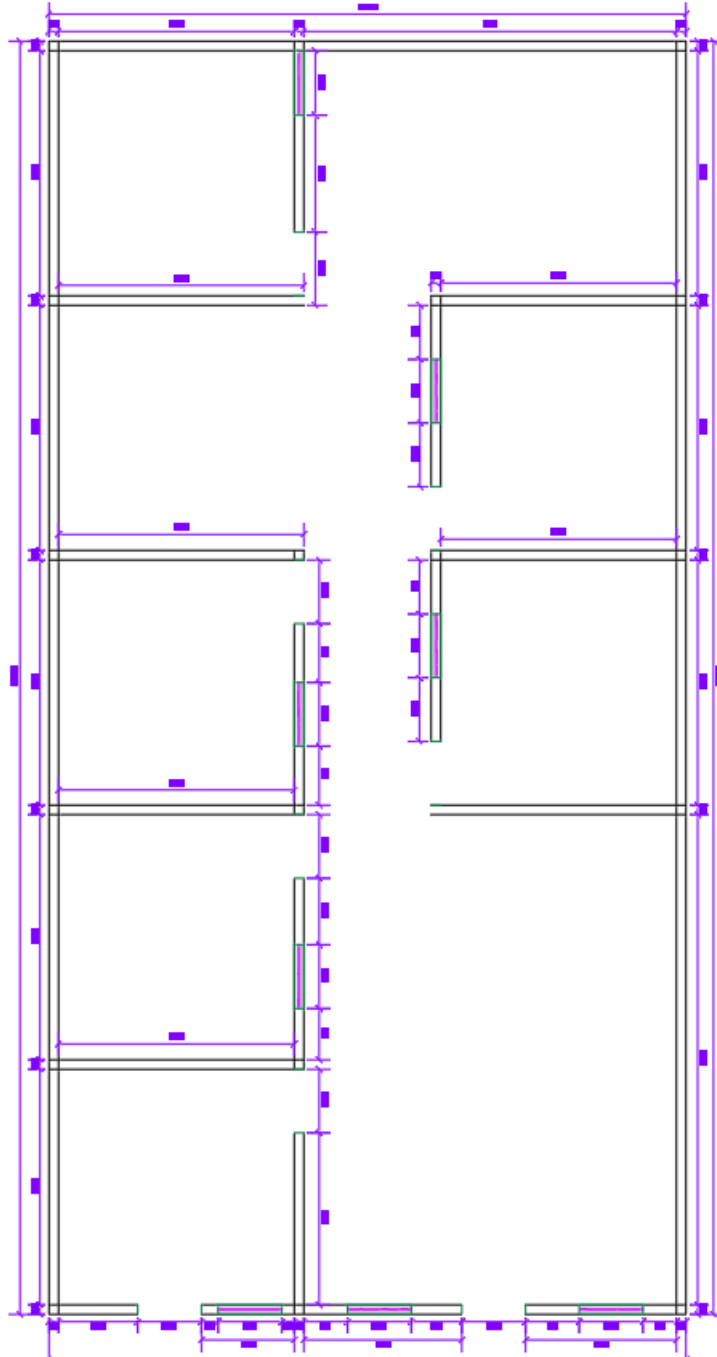
CASA 5



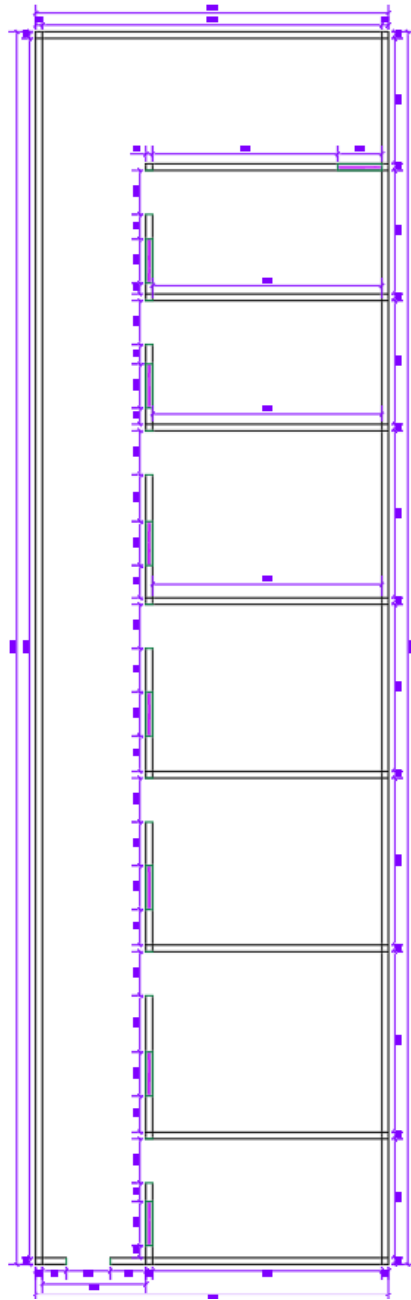
CASA 6



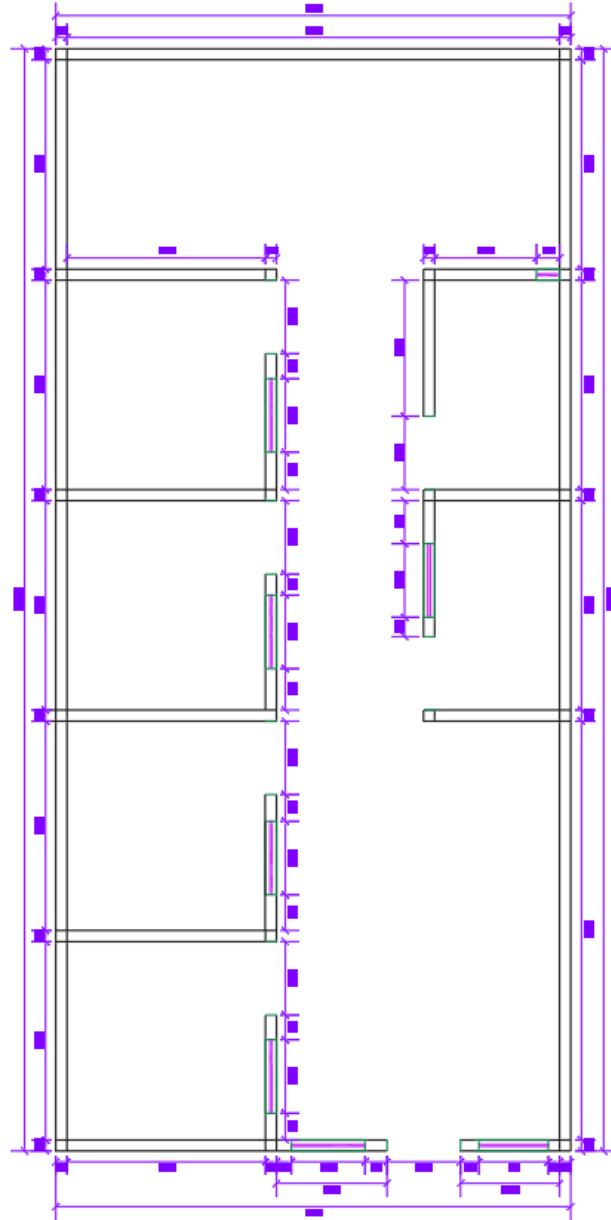
CASA 7



CASA 8



CASA 9

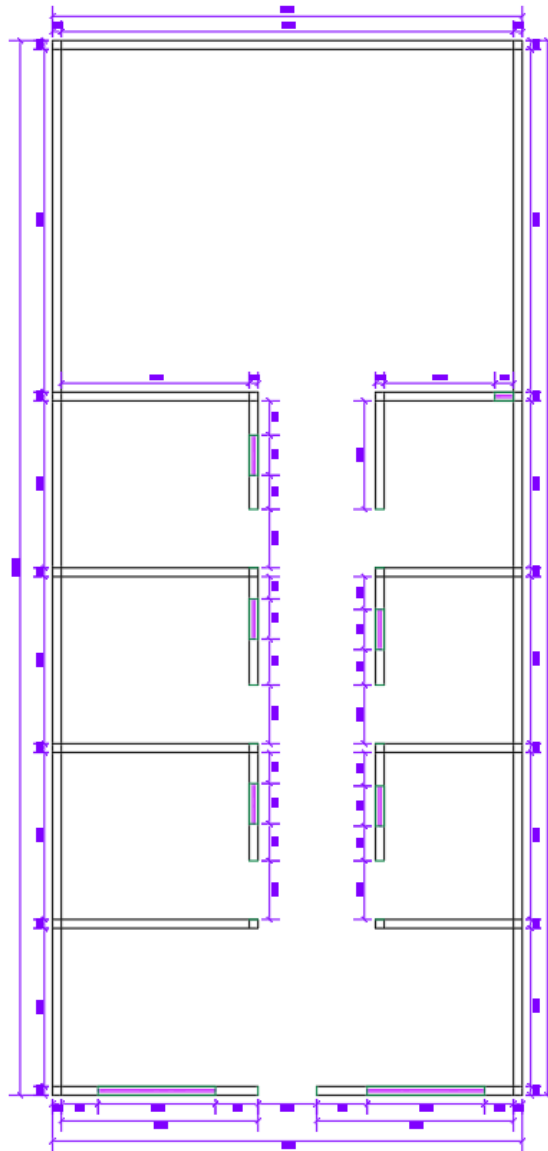


CASA 9							
DIRECCIÓN X - X				DIRECCIÓN Y - Y			
MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt	MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt
X1	2.7	0.15	0.405	Y1	2.15	0.15	0.3225
X2	1.85	0.15	0.2775	Y2	3.65	0.15	0.5475
X3	1.25	0.15	0.1875	Y3	3.65	0.15	0.5475
X4	3.65	0.15	0.5475	Y4	2.1	0.15	0.315
X5	3.65	0.15	0.5475	Y5	3	0.15	0.45
X6	3.65	0.15	0.5475	Y6	3	0.15	0.45
X7	1.05	0.15	0.1575	Y7	3	0.15	0.45
X8	2.95	0.15	0.4425	Y8	3	0.15	0.45
				Y9	2.1	0.15	0.315
				Y10	3.2	0.15	0.48
				Y11	3.2	0.15	0.48
			3.1125				4.8075

DESCRIPCION	VALORES
N = Número de pisos	1.00
At = Área total cubierta (m2)	101.89
Ax = Área total resistente del muro x	3.11
Ay = Área total resistente del muro y	4.81
Tk = Resistencia a cortante característica del tipo albañilería (Ton/m2)	18.00
h = Altura media de los pisos (m)	2.60
Pm = Peso específico de la albañilería (Ton/m3)	1.8
Ps = Peso por unidad del área del diafragma (Ton/m2)	
A = Min (Ax;Ay)	3.11
B = Max (Ax;Ay)	4.8075
A0 = A/At	0.03054765
$\gamma = B/A$	1.54457831
$q = (((A+B)h/At)Pm) + Ps$	0.36378055
C = Coeficiente sísmico normalizado	0.4
c = Coeficiente sísmico	1.63727464
$\alpha =$	4.09318660

Como se observa en los cálculos realizados $a = 4.093186$; le corresponde una clasificación A.

CASA 10



CASA 10							
DIRECCIÓN X - X				DIRECCIÓN Y - Y			
MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt	MURO	LONGITUD DEL MURO (L)	ESPESOR DE MURO (t)	Lt
X1	2.85	0.15	0.4275	Y1	2.65	0.15	0.3975
X2	1.95	0.15	0.2925	Y2	3.3	0.15	0.495
X3	1	0.15	0.15	Y3	3.3	0.15	0.495
X4	3.15	0.15	0.4725	Y4	3	0.15	0.45
X5	1.9	0.15	0.285	Y5	3	0.15	0.45
X6	1.75	0.15	0.2625	Y6	2.5	0.15	0.375
				Y7	2.5	0.15	0.375
				Y8	2.5	0.15	0.375
				Y9	2.5	0.15	0.375
			1.89				3.7875

DESCRIPCION	VALORES
N = Número de pisos	1.00
At = Área total cubierta (m ²)	97.20
Ax = Área total resistente del muro x	1.89
Ay = Área total resistente del muro y	3.79
Tk = Resistencia a cortante característica del tipo albañilería (Ton/m ²)	18.00
h = Altura media de los pisos (m)	2.60
Pm = Peso específico de la albañilería (Ton/m ³)	1.8
Ps = Peso por unidad del área del diafragma (Ton/m ²)	0.20
A = Min (Ax;Ay)	1.89
B = Max (Ax;Ay)	3.7875
A0 = A/At	0.019444444
γ = B/A	2.00396825
q = (((A+B)h/At)Pm) + Ps	0.47336111
C = Coeficiente sísmico normalizado	0.4
c = Coeficiente sísmico	0.843086531
α =	2.107716327

Como se observa en los cálculos realizados $a = 2.107716$; le corresponde una clasificación A.

A continuación, haciendo un resumen de los datos recopilados se tiene:

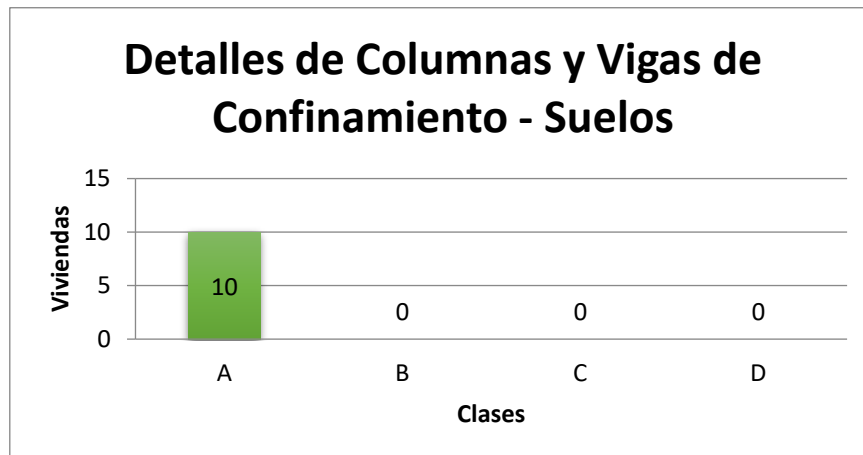


Figura 18: *Detalles de Columnas y Vigas*

Fuente: Elaboracion propia

Que existe en su totalidad el 100% de viviendas que se consideran de tipo A, debido a que $\alpha \geq 1$

Identificación del Cuarto Parámetro: Posición del edificio y la cimentación

En la gráfica xxx, se encuentra resumido los datos que se obtuvieran en el parámetro en mención, que consta de la organización de la posición del edificio y los cimientos de cada viv.; al mismo tiempo da a presentarse mediante la inspección visual realizada el tipo de terreno donde se acentúa la edificación para saber si es estable o es relleno asimismo poder identificar la pendiente en la que se encuentra.

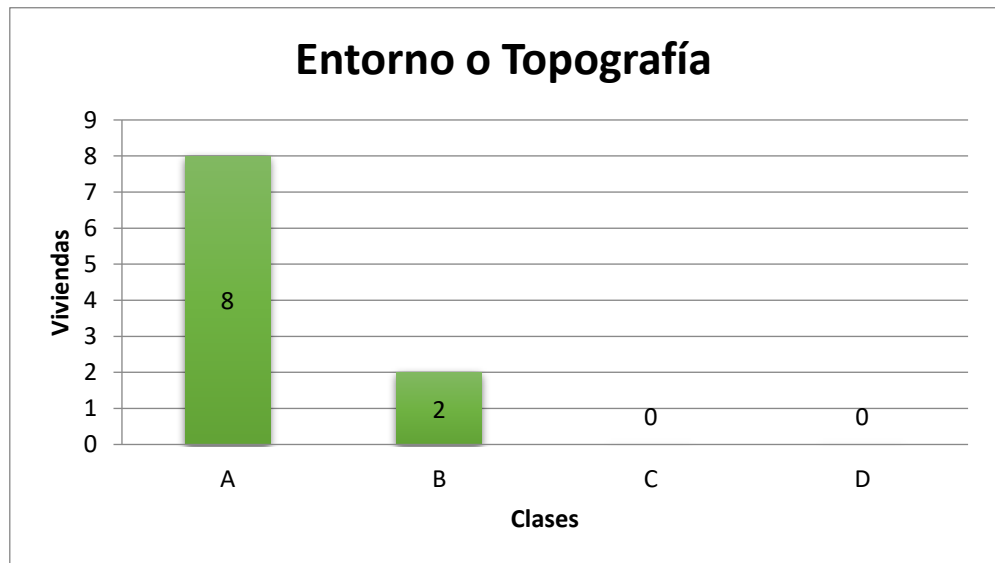


Figura 19: *Entorno y topografía*

Fuente: Elaboracion propia

Que, de un total de 10 viviendas, un 80% representan edificaciones que se encuentran sobre un terreno estable con cimientos al mismo nivel y cuya pendiente del terreno no es superior al 10%; asimismo, un 20% restante representa edificaciones con diafragmas de cualquier tipo como lo indica el punto A pero que no cumple con la tercera condición

Identificación del Quinto Parámetro: Diafragmas Horizontales En la Figura 20, se encuentra resumido los datos obtenidos en el parámetro en mención, donde se consideró estándares primordiales y necesarios: los planos a desnivel de diafragmas, las deformaciones que los diafragmas presenten y el nivel de conexión entre los diagramas y muros.

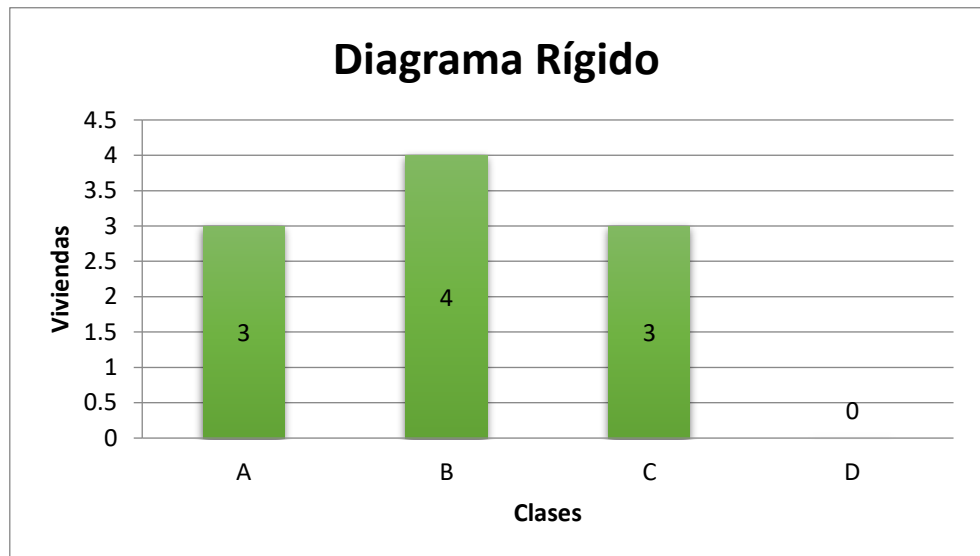


Figura 20: *Diafragma rígido*

Fuente: Elaboracion propia

Existe un 30% de viviendas que cumplen las siguientes condiciones: “*Que tengan una deformación despreciable en el plano de la losa.
 *Que cuente con una conexión eficaz entre el muro y la losa.
 *Que no haya desniveles en las losas.”, de la misma manera un 40% de viviendas representan Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo como lo indica el punto A pero que no cumpla la tercera condición. Y finalmente, 30% representan Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo como lo indica el punto A pero que no cumpla la primera y tercera condición.

Identificación del Sexto Parámetro: Configuración en Planta

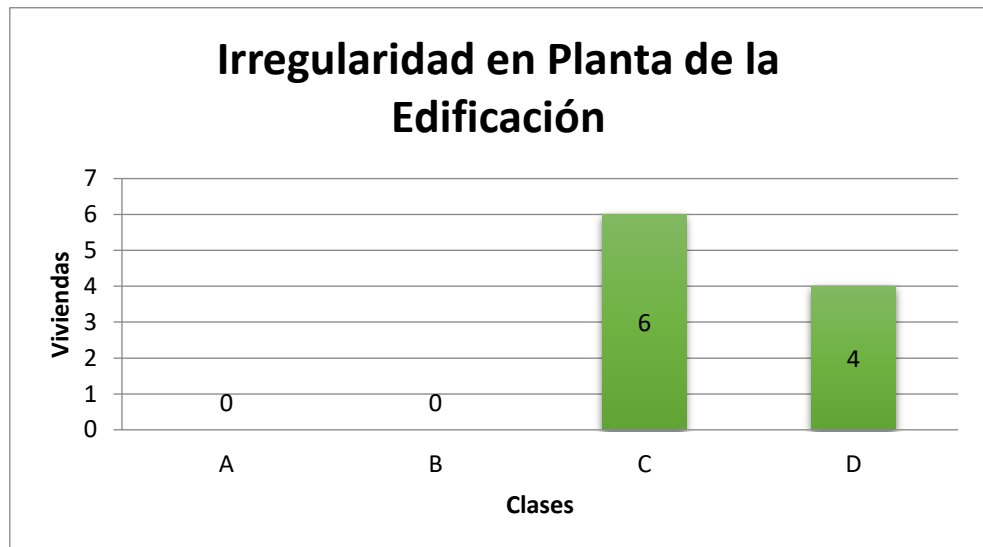


Figura 21: Irregularidad en planta

Fuente: Elaboración propia

Existe un 60% de edificaciones que representan construcciones de tipo C, cuyo $0.4 \leq \beta_1 \leq 0.6$ ó $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$.

Existe un 40% de edificaciones que representan construcciones de tipo D, cuyo $\beta_1 < 0.4$ ó $0.3 < \beta_2$.

Identificación del Séptimo Parámetro: Configuración de la Elevación En esta parte de la investigación se logró constatar que todas las viviendas no contenían configuración en su máxima elevación, se suscita debido a que estas viviendas no presentan algún tipo de deformaciones o protuberancias en su último nivel techado(cubierta) ya que fue losa aligerada o Eternit, pero en toda su extensión.

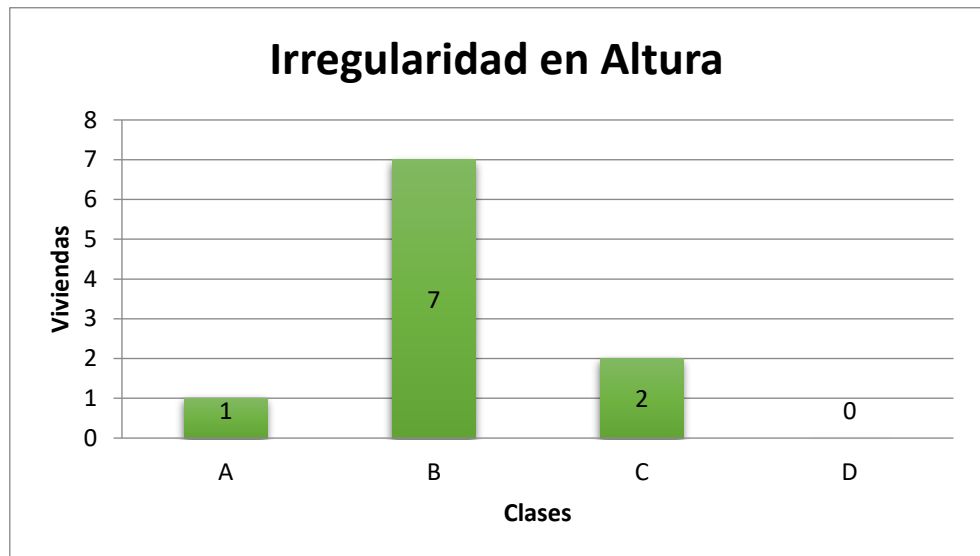


Figura 22: *Irregularidad en altura*

Fuente: Elaboracion propia

Existe un 10% de edificaciones que se les categoriza Edificación con $-\delta M/M < 10\%$, también un 700% se encuentran representada por edificaciones de categoría B con Edificación con una superficie de porche menor al 10% o con $10\% \leq -\delta M/M < 20\%$, un 20% representan edificaciones de categoría C con Edificación con una superficie de porche entre el 10 y el 20% o con $-\delta M/M < 20\%$ o $T/H < 2/3$

Identificación del Octavo Parámetro: Separación máxima entre muros

En este acápite se calculó la separación máxima entre muros, posteriormente la longitud máxima en un muro L y el espesor del muro S.

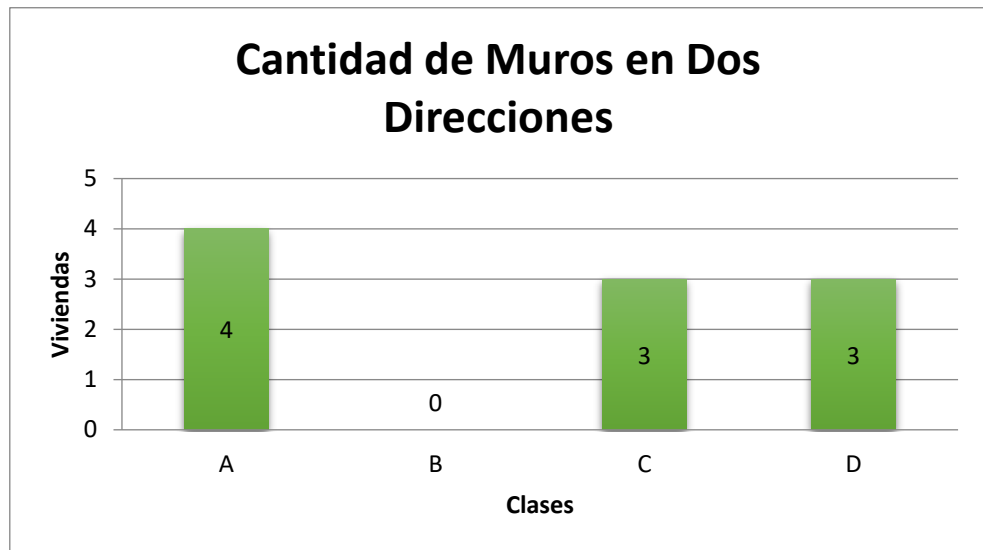


Figura 23: *Cantidad de Muros*

Fuente: Elaboracion propia

Existe un 40% de edificaciones categoría A Edificación con $L/S < 15$, un 30% son edificaciones categoría C con valores $18 \leq L/S < 25$ y finalmente un 30% de edificaciones categoría D cubierta inestable y no cuenta con viga de apoyo.

Identificación del Noveno Parámetro: Tipos de Cubierta

En la figura 24 resumimos los datos. obtenidos para este parámetro en análisis, donde tomamos como principal tres caracteres: estabilidad o inestabilidad de cubierta de viviendas, distancia máxima entre vigas y tipo de amarre de su cubierta.

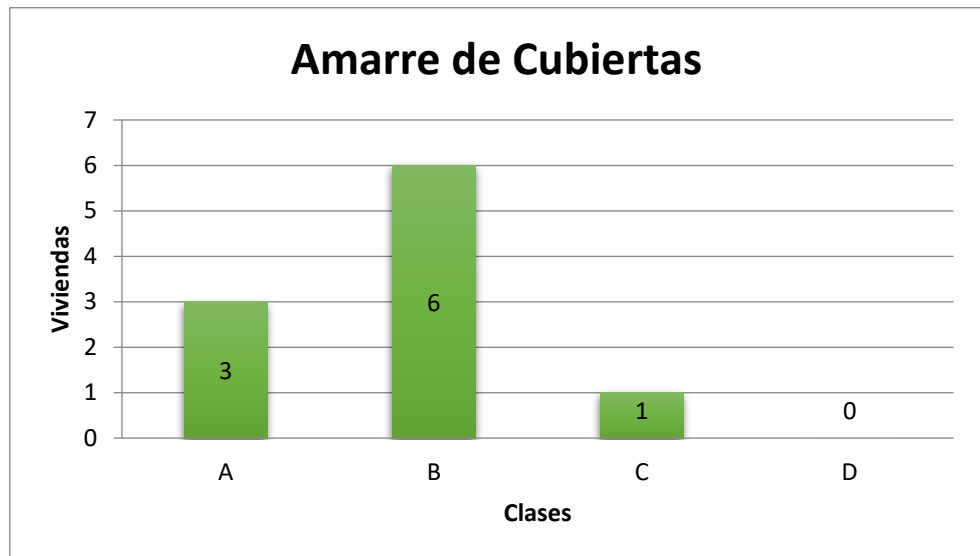


Figura 24: *Amarre de cubiertas*

Fuente: Elaboracion propia

Se representa un 30% de edificaciones tipo A con cubierta plana y a su vez estable con viga de apoyo, 60% edificaciones tipo B con cubierta conectada a los muros de albañilería que no cuenta con viga de apoyo, a su vez es parcialmente estable y finalmente; un 10% edificaciones tipo C cubierta inestable, pero cuenta con viga de apoyo.

Identificación del Décimo Parámetro: Elementos no estructurales

En la figura se muestran el resumen de los datos que se obtuvieron de este parámetro evaluado en donde tal como el parámetro anterior se consideraron dos características

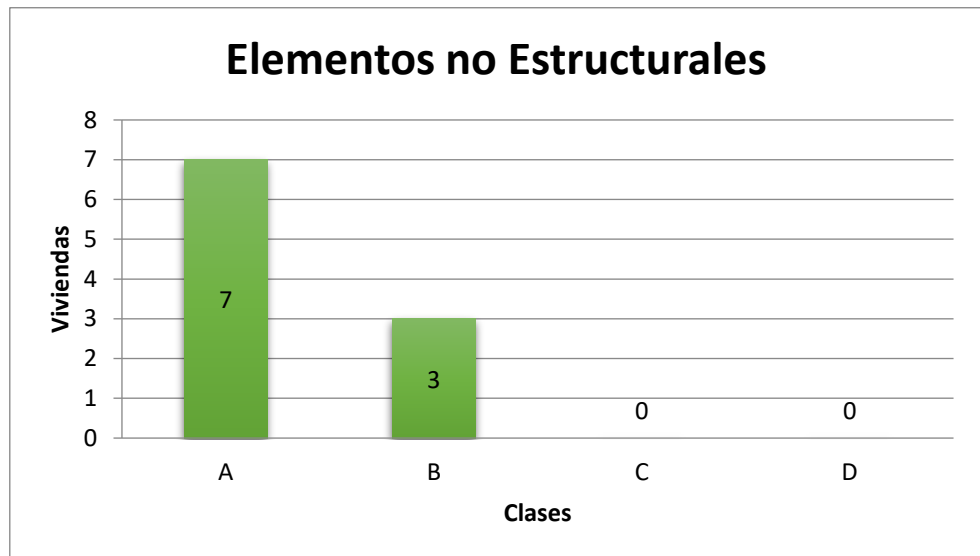


Figura 25: *Elementos no estructurales*

Fuente: Elaboracion propia

Existe un 70% de viviendas categoría A, pues cuentan con parapetos y balcones confinados en todo su perímetro.

De la misma manera, existe un 30% de viviendas categoría B, que cuentan con parapetos y balcones confinados en todo su perímetro.

Identificación del Décimo primer Parámetro: Estado de Conservación

En la tabla siguiente se mostrará el compendio de datos obtenidos según la evaluación del parámetro 11 en donde se tomó en cuenta dos principales características: lesiones por sismos y estado de conservación.

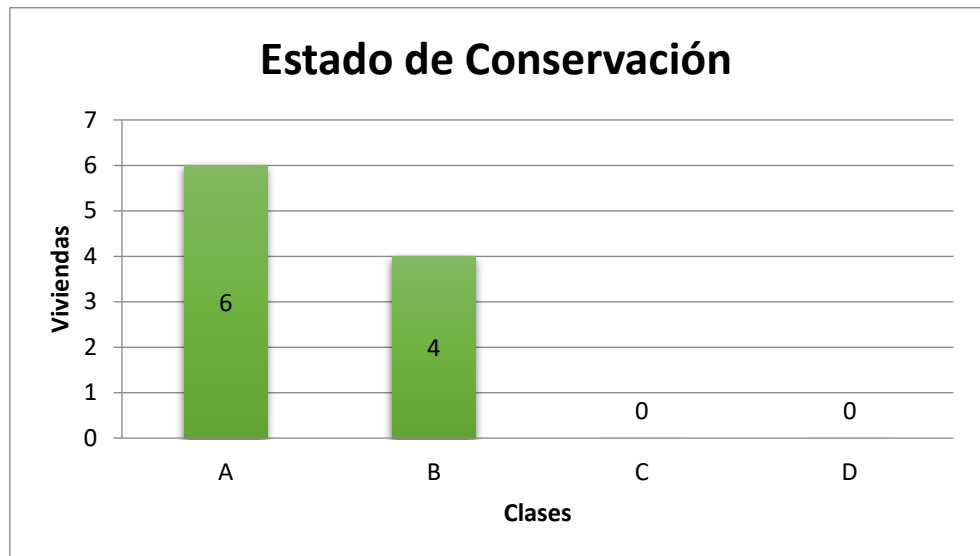


Figura 26: Estado de Conservación

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente en la siguiente tabla, se muestra el resumen de datos obtenidos en las 10 viviendas evaluadas

PARAMETRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A	A	D	B	C	A	A	A	B	C
2	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A
3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A
5	B	A	B	A	B	A	B	C	A	B
6	D	D	C	C	C	D	D	C	C	C
7	A	A	B	B	B	C	C	C	B	B
8	D	D	D	A	A	C	A	A	C	C
9	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C
10	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A
11	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B

Estado de resistencia de elementos estructurales en viviendas.

ELEMENTO	PROMEDIO REBOTE	F'C	OBSERVACIONES
M-1	23.3	140.72	BAJA RESISTENCIA
M-2	21.6	117.26	BAJA RESISTENCIA
M-3	25.5	173.35	BAJA RESISTENCIA
M-4	21.7	118.28	BAJA RESISTENCIA

M-5	17.3	100.95	BAJA RESISTENCIA
M-6	20.1	108.09	BAJA RESISTENCIA
M-7	20.2	109.11	BAJA RESISTENCIA
M-8	22.1	124.4	BAJA RESISTENCIA
M-9	23.9	139.70	BAJA RESISTENCIA
M-10	22.1	124.4	BAJA RESISTENCIA

Tabla 12. Resumen de datos obtenidos a las viviendas unifamiliares

	PARÁMETROS A EVALUAR																					
	1	Ki	2	Ki	3	Ki	4	Ki	5	Ki	6	Ki	7	Ki	8	Ki	9	Ki	10	Ki	11	Ki
VIVIENDA 01	B	5	C	20	A	0	A	0	D	45	C	20	D	45	B	5	A	0	A	0	A	0
VIVIENDA 02	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	D	45	A	0	D	45	A	0	A	0	B	5
VIVIENDA 03	A	0	A	0	A	0	A	0	B	5	C	20	B	5	D	45	B	5	B	5	B	5
VIVIENDA 04	A	0	B	5	A	0	A	0	B	5	C	20	B	5	A	0	B	5	A	0	A	0
VIVIENDA 05	B	5	B	5	A	0	A	0	C	20	C	20	B	5	A	0	B	5	A	0	A	0
VIVIENDA 06	A	0	B	5	A	0	B	5	A	0	D	45	C	20	C	20	B	5	A	0	A	0
VIVIENDA 07	A	0	B	5	A	0	B	5	B	5	D	45	C	20	A	0	C	20	B	5	A	0
VIVIENDA 08	A	0	A	0	A	0	C	20	C	20	C	20	A	0	C	20	C	20	A	0	B	5
VIVIENDA 09	B	5	A	0	A	0	A	0	A	0	C	20	B	5	C	20	C	20	A	0	A	0
VIVIENDA 10	C	20	A	0	A	0	A	0	B	5	C	20	B	5	C	20	C	20	A	0	B	5

A continuación, se mostrará el resumen de los índices de vulnerabilidad encontrados en las viviendas evaluadas:

	Índice de Vulnerabilidad
VIVIENDA 01	EXTREMA
VIVIENDA 02	EXTREMA
VIVIENDA 03	ALTA
VIVIENDA 04	MEDIA
VIVIENDA 05	EXTREMA
VIVIENDA 06	EXTREMA
VIVIENDA 07	EXTREMA
VIVIENDA 08	EXTREMA
VIVIENDA 09	MEDIA
VIVIENDA 10	MEDIA

Como se observa en la tabla anexa 2 viviendas presentan un índice de vulnerabilidad media hacemos referencia a la casa 4,9 y 10, 2 viviendas presentan un índice alto las cuales son casa 1,2,6,9 y 10 y finalmente, 6 presentan un índice de vulnerabilidad extremo.

Índice de Vulnerabilidad	
Media	40%
Alta	10%
Extrema	60%
total	100%

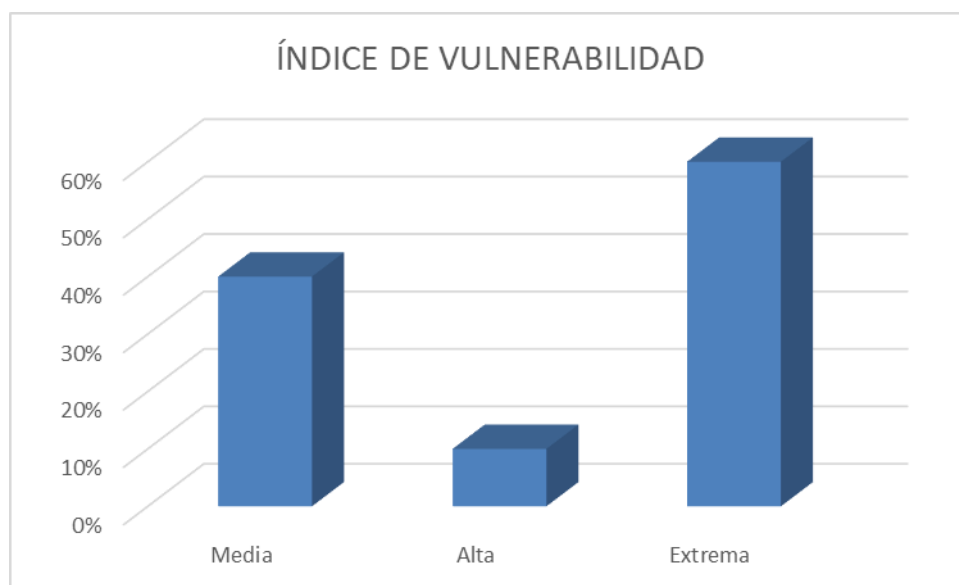


Figura 27: *índice de vulnerabilidad*

Fuente: Elaboracion propia

Hay que considerar que aquellas viviendas que presenten una vulnerabilidad mayor a los estándares propuestos, serán consideradas vulnerabilidad extrema y debe de solicitarse una pronta evacuación debido a un potencial evento sísmico.

Diagnóstico de parámetros evaluados.

Características de las construcciones

Para poder estar al tanto estas características de las construcciones, se logró determinar con el parámetro evaluado 1 denominado organización del sistema resistente, las tres características:

- a) Saber si la edificación en el momento de construcción tuvo asesoramiento profesional.
- b) b) Saber si la edificación cumple con la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y la Norma E.070 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- c) Cuenta con licencia de construcción, para poder identificar si la construcción se realizó de manera formal e informal.

Es por ello que a continuación se contempla:

	Asesoría profesio Nacional de Encia Construc		
VIVIENDA 01	No	No	No
VIVIENDA 02	No	No	No
VIVIENDA 03	No	No	No
VIVIENDA 04	No	No	No
VIVIENDA 05	No	No	No
VIVIENDA 06	No	No	No
VIVIENDA 07	No	No	No
VIVIENDA 08	No	No	No
VIVIENDA 09	No	No	No
VIVIENDA 10	No	No	No

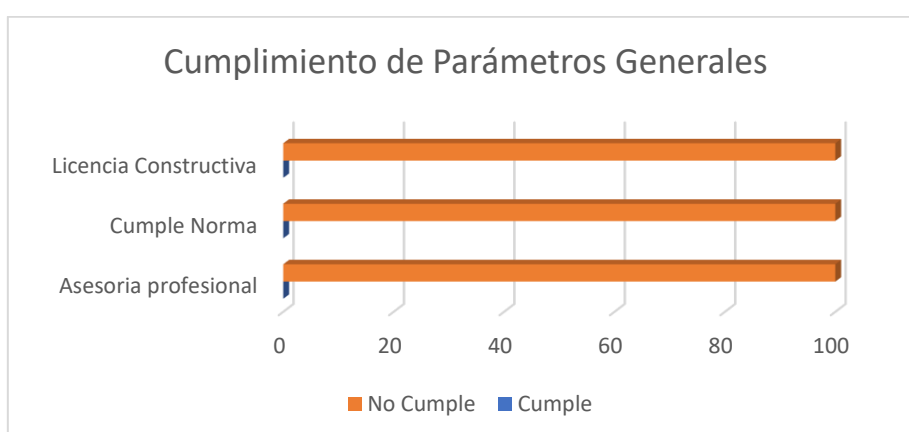


Figura 28: *Parámetros generales*

Fuente: Elaboracion propia

A continuación, se muestra un cuadro resumen en relación a las viviendas que se realizó el ensayo de esclerometría, obteniendo los siguientes resultados:

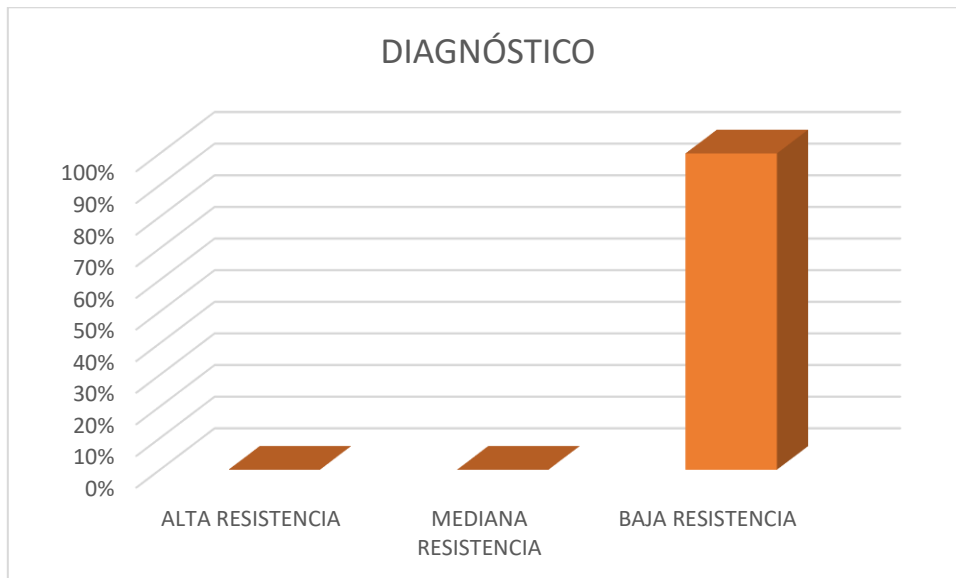


Figura 29: *Diagnóstico*

Fuente: Elaboracion propia

El total de las viviendas, lo que representa el 100%, presentan baja resistencia del concreto por diversos factores de diseño, construcción y mantenimiento de las viviendas.

IV. Análisis y Discusión

Contrastación de la hipótesis general

Como hipótesis general que se planteó en ese estudio una vez desarrollada es válida, esta afirma que, el índice de vulnerabilidad global en el A.H. San Isidro de Chimbote tendrán un índice de vulnerabilidad alta que corresponde a más del 60%. Seguidamente de analizar y experimentar todas las construcciones que fueron consideradas para el análisis anexo de Benedetti y Petrini, la cual definió un que un 40% representa un índice de vulnerabilidad media, un 10% representa vulnerabilidad alta y un 60% una vulnerabilidad extrema.

Contrastación de hipótesis específicas

Como primera hipótesis es válida, en ella nos confirma que en un 80% del total de unas 10 viv. evaluadas son informales mejor dicho autoconstruidas en el A.H. San Francisco de Asís presentaría algunas características homogéneas. Después de haber evaluado las características de las mismas fue comprobable que 100% de las viv. presentan características homogéneas.

Como la segunda hipótesis específica se considera nula, afirma que el 70% del total de edificaciones evaluadas son informales en el A.H. San Francisco de Asís y presentaran deterioro en sus componentes estructurales. Luego de realizar el estudio se pudo constatar que el 100% de las viv. presentan daños.

La tercera hipótesis específica es válida, esta afirma que como mínimo un 60% de las 30 viviendas evaluadas tendrán deterioros en sus componentes estructurales. Prontamente de estar al tanto del estado, al momento de ser realizada la

investigación, los elementos no estructurales se pudieron apreciar que el 100% de las viviendas presentan daños.

Contrastación de los antecedentes

La investigación de Blanca (2016), determina que la vulnerabilidad en edificaciones en la Ciudad de Quito en Ecuador presenta un alto grado de vulnerabilidad sísmica. En la presente investigación se tiene como resultado que el 23.33% de edificaciones presentan que el 40.00% de edificaciones poseen una vulnerabilidad sísmica media, un 100% vulnerabilidad sísmica alta y un 60.00% poseen una extrema vulnerabilidad sísmica en el A.H. San Isidro esto debido a que en su totalidad al momento de construcción no presentaron asesoría profesional.

La investigación de Andrés, S. (2020), determina que de un total de 16 viviendas que evaluó, el 50% de las viviendas informales que evaluó tienen daños en sus componentes estructurales y otro 50% en sus componentes no estructurales. En la presente investigación se determinó que, del total de 30 viviendas, el 100% presenta daños en sus componentes estructurales y no estructurales, esto estrictamente relacionado a la vulnerabilidad sísmica alta determinada. La investigación de Llauce y Pinedo (2015), determinan que las viviendas evaluadas en su investigación titulada “Vulnerabilidad estructural de las viviendas de Puerto Casma, Distrito de comandante Noel” presentan vulnerabilidad estructural media alta por daños severos en su estructuración y demás factores que evalúa. En el actual tema de investigación se obtuvo como resultado que el 40.00% de edificaciones poseen una vulnerabilidad sísmica media, un 10% vulnerabilidad sísmica alta y un 60.00% poseen una extrema vulnerabilidad sísmica en el A.H. San Isidro

V. Conclusiones y recomendaciones

Se puede verificar que 10 viviendas de las cuales se están utilizando para estudio de investigación, en generalidad tienen como característica frecuente por lo se puede apreciar una defectuosa orientación por parte del especialista o profesional para su proceso constructivo, asimismo incumplen la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y Norma E.070 Albañilería, asimismo esta no cumple con la licencia de construcción.

Como se puede echar a ver que a las 10 viviendas estudiadas contienen muchos daños en partes de sus comp. estructurales, lo que representa el 100% del total de viviendas evaluadas y que en los muros portantes se puede apreciar una humedad severa y a la vez deterioros en otros componentes estructurales esto a causa de los sismos que ocurrieron con anterioridad.

Se verifico que en un 100% en la viviendas estudiadas el 10 de las viviendas presentan daños en sus componentes no estructurales, esto a causa que su instalación de agua y de desagüe presentan roturas por antigüedad, lo que genera fugas internas y dañan los componentes estructurales, principalmente la losa aligerada de las edificaciones.

VI. Agradecimientos

En primer lugar les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos”.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Valdivia, S. & Cardenas Cruz, D. J. (2015). Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo.
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/2056>
- Alva, G y Bendezu, R. Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ la Libertad – Chimbote.
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2720>
- Bommer, J. Salazar, W. y Samayoa, R. (1998). Riesgo sísmico en la región metropolitana de San Salvador. Programa Salvadoreño de Investigación sobre desarrollo y medio ambiente-San Salvador, El Salvador
https://www.researchgate.net/publication/261831411_Riesgo_sismico_en_la_Region_Metropolitana_de_San_Salvador
- Capani, A y Huamaní, J (2018), realizaron la investigación Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de albañilería confinada construidas informalmente en el Distrito de Yauli, Provincia de Huancavelica. Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Huancavelica. Repositorio Universidad Nacional de Huancavelica.
<https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1805>
CENAPRED. Manual de Sismos
[2007https://cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia_Manuales/MANUAL_DESISMOS.pdf](https://cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia_Manuales/MANUAL_DESISMOS.pdf)
- Chávez, B. (2016). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de La Ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida. (Tesis de grado).
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16537>
- Echeverría, 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 Titulación, Universidad Santo Tomás. Repositorio Institucional.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33800?show=full>

Fernandez, J. & Paredes, B. (2021). Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en el Pueblo Joven el Progreso de Chimbote 2021. Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo. Repositorio Universidad César Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77774?locale-attribute=es>

Instituto Geofísico del Perú (2018).

<https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/701/tierra,tectonicaysismica.pdf=sequence=1&isAllowed=y>

Llauce, I. y Pinedo, V. (2019), Vulnerabilidad estructural de las viviendas de Puerto Casma, Distrito de comandante Noel. Tesis de Titulación, Universidad San Pedro. Repositorio Universidad San Pedro.

<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/12402>

Lucio, A. & Infante, O. (2021). Análisis de Vulnerabilidad Sísmica con el Método de Benedetti - Petrini en Viviendas del Asentamiento Humano Ramón Castilla de Chimbote 2021”. Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo. Repositorio Universidad César Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77439?show=full>

Nisperuza Lopez, A (2019). Análisis cualitativo y comparativo del MétodoBenedetti-Petrini y la NRS 2010, desarrollado en edificaciones de uno y dos pisos en el barrio Bijao, Municipio del Bagre Antioquia. Tesis de Titulación, Universidad SantoTomas. Repositorio Universidad Santo Tomas.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/16713>

Zelaya, V. A. (2007). Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal.

VIII. Anexos

ANEXO N° 01 ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEOMETRIA



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-9	28	23.2	13.70	139.70
	28			
	19			
	20			
VIVIENDA -3 COLUMNA METODO-A	26			
	22			
	28			
	23			
	21			
	26			
	28			
	21			
	20			
	21			
20				
20				

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-8	16	22.1	12.20	124.40
	21			
	22			
	22			
VIVIENDA -3 COLUMNA METODO-A	21			
	28			
	22			
	21			
	28			
	20			
	22			
	16			
	24			
	30			
	21			
	20			

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm^2)	f_c (kg/cm^2)
M-7	18	20.2	10.70	109.11
	20			
	18			
	20			
VIVIENDA -3 VIGA METODO- A	21			
	24			
	22			
	24			
	23			
	18			
	20			
	18			
	20			
	17			
	22			
	18			

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

www.usanpedro.edu.pe

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



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)	
M-6	23	20.1	10.60	108.09	
	28				
	16				
	20				
VIVIENDA -2 COLUMNA METODO-A	24				
	19				
	20				
	28				
	16				
	14				
	16				
	22				
					21
					18
17					
19					

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	20	17.3	9.90	100.95
	18			
	16			
	17			
VIVIENDA -2 COLUMNA METODO-A	18			
	14			
	18			
	26			
	22			
	14			
	14			
	15			
	16			
	19			
	15			
	14			

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	20	21.7	11.60	118.28
	19			
	21			
	30			
VIVIENDA -2 VIGA METODO-A	23			
	16			
	19			
	28			
	23			
	17			
	22			
	23			
	18			
	21			
	23			
	24			

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

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-3	23	25.5	17.00	173.35
	28			
	24			
	22			
VIVIENDA -1 COLUMNA METODO-A	28			
	21			
	23			
	25			
	24			
	26			
	28			
	29			
	28			
	27			
	21			
	31			

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

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	22	21.6	11.50	117.26
	23			
	25			
	23			
24				
22				
VIVIENDA -1 COLUMNA METODO-A	23			
	29			
	18			
	18			
	20			
	16			
	20			
	22			
20				
20				

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

www.usanpedro.edu.pe

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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-1	22	23.3	13.80	140.72
	22			
	29			
	16			
VIVIENDA -1 VIGA METODO-A	21			
	27			
	26			
	22			
	19			
	24			
	23			
	27			
	23			
	25			
	22			
	24			

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

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO N° 02 ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL A.A.H.H. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
 MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
 LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
 FECHA : 21/02/2023

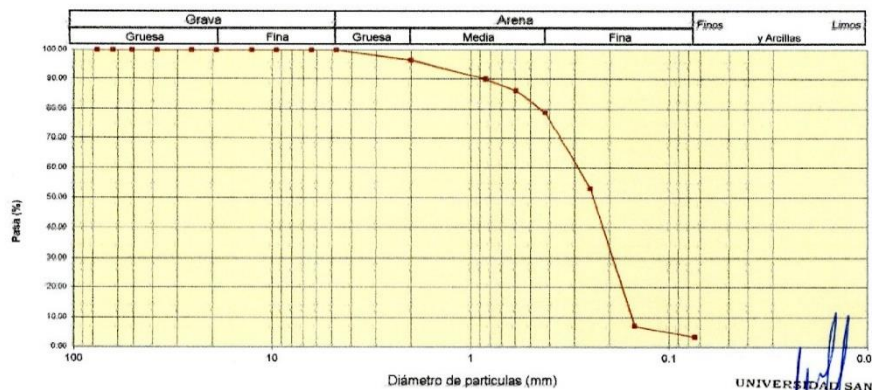
Peso Seco Inicial	650.2	gr.
Peso Seco Lavado	628.4	gr.
Peso perdido por lavado	21.8	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso	Retenido	Retenido	Pasante	Clasificació AASHTO
N° (mm)	Retenido(gr.)	Parcial(%)	Acumulado(%)	(%)	
4 1/2"	114.30	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
4"	101.60	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"	88.90	0.0	0.0	100.0	
3"	76.20	0.0	0.0	100.0	
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.)
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas: Suelo limpio. Arena mal graduada SP
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.4 D60 (mm) : 0.30 D30 (mm) : 0.184 D10 (mm) : 0.124 Cu : 2.4 Cc : 0.920
N° 4	4.76	22.4	3.4	96.6	
N° 10	2.000	42.4	6.5	90.0	
N° 20	0.840	24.4	3.8	13.7	
N° 40	0.425	48.2	7.4	21.1	
N° 60	0.290	187.4	25.7	46.9	
N° 140	0.106	298.3	45.9	92.8	
N° 200	0.075	25.3	3.9	96.6	
< 200		21.8	3.4	100.0	
Total		650.2		100.0	

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

CURVA GRANULOMETRICA



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



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

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
 MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
 LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
 FECHA : 21/02/2023

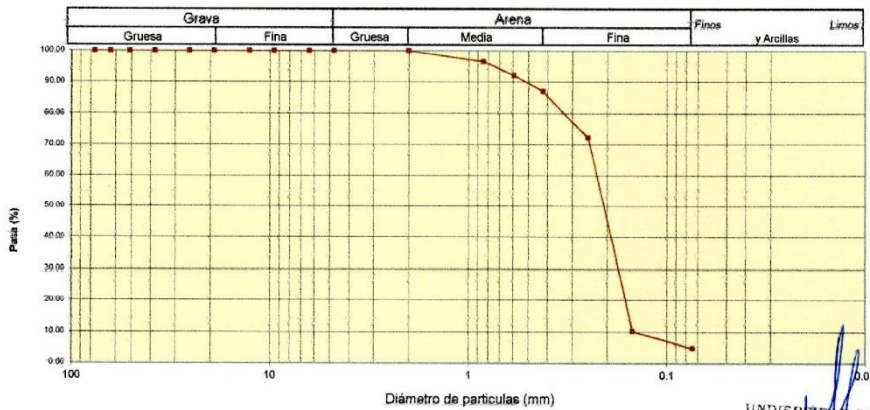
Peso Seco Inicial	458.5	gr.
Peso Seco Lavado	436.5	gr.
Peso perdido por lavado	22.0	gr.

CALICATA - 1
M = 1
PROF : 1.50

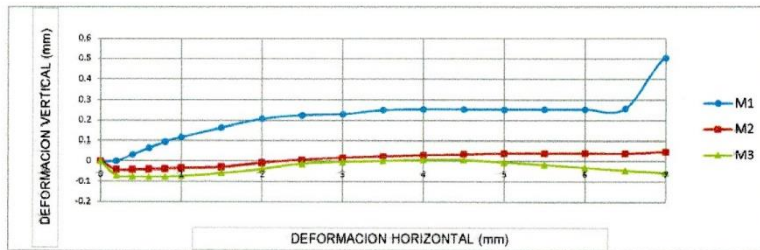
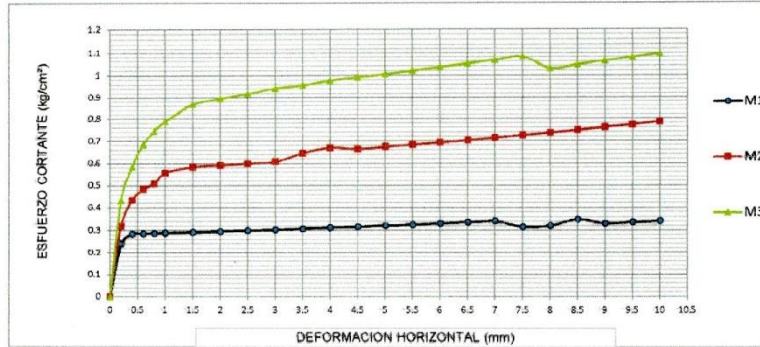
Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N°	(mm)				
4 1/2"	114.30	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
4"	101.60	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"	88.90	0.0	0.0	100.0	
3"	76.20	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.)
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.8 D60 (mm) : 0.23 D30 (mm) : 0.180 D10 (mm) : 0.116 Cu : 2.0 Cc : 0.977
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.76	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.000	16.1	3.5	96.5	
N° 20	0.840	20.7	4.5	92.0	
N° 40	0.425	22.7	5.0	87.0	
N° 80	0.250	27.8	14.8	72.2	
N° 140	0.106	284.1	62.0	39.7	
N° 200	0.075	25.1	5.5	95.2	
< 200		22.0	4.8	100.0	
Total		458.5		100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA

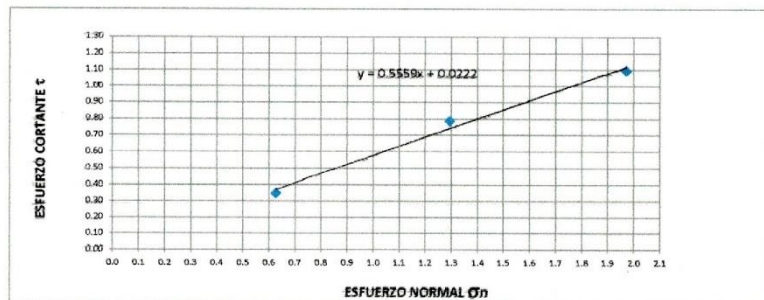


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3480	0.79	1.10

Cohesión	0.022 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.85 °



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

ANEXO N° 03 ENSAYO DE CORTE DIRECTO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 1 de 2

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL
 METODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
 LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
 FECHA : 21/03/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 Y C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	93.2 gr
Peso Unitario Húmedo	1.83 gr/cm ³
Contenido de Humedad	8.9 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.576	5.55	8.289	0.000	-0.04	-0.07	4.823	6.451	8.71	20.17	0.239	0.320	0.432
0.40	4.619	8.325	11.97	0.034	-0.04	-0.07	5.683	8.74	11.75	20.07	0.283	0.435	0.585
0.60	4.619	9.435	14.28	0.066	-0.04	-0.07	5.683	9.656	13.65	19.96	0.285	0.484	0.684
0.80	4.619	9.99	15.66	0.094	-0.04	-0.07	5.683	10.11	14.79	19.86	0.286	0.509	0.745
1.00	4.619	11.1	16.58	0.117	-0.03	-0.07	5.683	11.03	15.55	19.76	0.288	0.558	0.787
1.50	4.619	11.54	18.24	0.165	-0.03	-0.06	5.683	11.4	16.92	19.51	0.291	0.584	0.867
2.00	4.619	11.54	18.6	0.208	-0.01	-0.04	5.683	11.4	17.22	19.25	0.295	0.592	0.895
2.50	4.619	11.54	18.88	0.226	0.008	-0.01	5.683	11.4	17.45	19	0.299	0.600	0.918
3.00	4.619	11.54	19.16	0.231	0.018	0.00	5.683	11.4	17.68	18.75	0.303	0.608	0.943
3.50	4.619	12.21	19.16	0.251	0.025	0.003	5.683	11.94	17.68	18.49	0.307	0.646	0.956
4.00	4.619	12.54	19.34	0.255	0.032	0.007	5.683	12.22	17.83	18.24	0.312	0.670	0.977
4.50	4.619	12.21	19.34	0.255	0.036	0.007	5.683	11.94	17.83	17.99	0.316	0.664	0.991
5.00	4.619	12.21	19.34	0.254	0.041	0.00	5.683	11.94	17.83	17.73	0.321	0.674	1.005
5.50	4.619	12.21	19.34	0.255	0.041	-0.02	5.683	11.94	17.83	17.48	0.325	0.683	1.020
6.00	4.619	12.21	19.34	0.255	0.042	-0.03	5.683	11.94	17.83	17.23	0.330	0.693	1.035
6.50	4.619	12.21	19.34	0.259	0.041	-0.04	5.683	11.94	17.83	16.98	0.335	0.703	1.050
7.00	4.619	12.21	19.34	0.505	0.050	-0.05	5.683	11.94	17.83	16.72	0.340	0.714	1.066
7.50	4.023	12.21	19.34	0.507	0.046	-0.07	5.191	11.94	17.83	16.47	0.315	0.725	1.082
8.00	4.023	12.21	17.96	0.507	0.028	-0.09	5.191	11.94	16.69	16.22	0.320	0.736	1.029
8.50	4.47	12.21	17.96	0.503	0.039	-0.10	5.56	11.94	16.69	15.97	0.348	0.748	1.045
9.00	4.023	12.21	17.96	0.502	0.041	-0.11	5.191	11.94	16.69	15.72	0.330	0.760	1.062
9.50	4.023	12.21	17.96	0.502	0.034	-0.13	5.191	11.94	16.69	15.47	0.336	0.772	1.079
10.00	4.023	12.21	17.96	0.495	0.036	-0.14	5.191	11.94	16.69	15.22	0.341	0.785	1.096
10.50	4.023	12.21	17.96							14.97			
11.00	4.023	12.21	17.96							14.72			
11.50	4.023	12.21	17.96							14.48			

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

ANEXO N° 04 CONTENIDO DE HUMEDAD



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216)

SOLICITA : HUMBERTO TRIGOSO SANDOVAL
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO MEDIANTE ETABS Y EL MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI, CHIMBOTE 2022
MUESTRA : CALICATAS
LUGAR : A.A.H.H SAN ISIDRO-SANTA-ANCASH
FECHA : 21/02/2023

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	848.00	838.70
Peso de tara + MS	844.20	834.80
Peso de tara	202.50	212.30
Peso del agua	3.80	3.90
MS	641.70	622.50
Contenido de humedad (%)	0.59	0.63

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


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote
Ing. Migsley Solar Jara
D.G.C. FOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

ANEXO N° 05 FORMATOS

PARTE 1: DATOS GENERALES			
Ubicación del Lote y Propietario			
Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA
Distrito:	CHIMASTE		
Dirección:	M. H.H. SAN ISIDRO JR. MANO CAPAC MZ.B CT. 3		
Propietario:	RAUL ROBERTO MEDINA SANCHEZ		

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS			
N° de pisos:	01	N° de familias:	01
N° de habitantes:	03		
Tipo de Fachada:	() Tarrajeado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro		
Tipo de Vivienda:	() Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro		
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE			
Amarre de las vigas y muros portantes	Tiene un comportamiento tipo cajón.	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo King Kong
	Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:		Cimentación común	

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 7.85 / L = 28.00	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.50 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espacionamiento máximo
0.15 m	4.28 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	(X) Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro		
Cubierta	X	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	X	Grande	Aceptable
Cubierta y amarre	X	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	X NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	X NO
ELEMENTO		Elementos no estructurales en buen estado.	
S NO	X	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
ESTRUCTUR		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
ALES		Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	Existe	X	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo	Existe	X	No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	X	Buen estado de conservación	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARTE 1: DATOS GENERALES			
Ubicación del Lote y Propietario			
Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA
		Distrito:	CHIMBOTE
Dirección:	AA. HH. SAN ISIDRO PSJP SAN MARTIN MZ. 3 LT. 2		
Propietario:	ANDRES JULIAN CADENILLAS MORILLO		

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS			
N° de pisos:	01	N° de familias:	01
		N° de habitantes:	04
Tipo de Fachada:	<input type="checkbox"/> Tarrajado <input type="checkbox"/> Pintura <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Mayólica <input type="checkbox"/> Otro		
Tipo de Vivienda:	<input type="checkbox"/> Albañilería <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Drywall <input type="checkbox"/> Otro		
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES		
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		
Amarre de las vigas y muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene un comportamiento tipo cajón. Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	<input type="checkbox"/>	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas. El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo King Kong
	Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:		CIMENTO ARMADO	

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	<input type="checkbox"/> Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	<input type="checkbox"/> Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 8.85 / L = 21.00	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.40 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espacionamiento máximo
0.15 m	6.30 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA		
Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro	
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	Aceptable
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado.	
		Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
		Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		
PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	<input checked="" type="checkbox"/>	Existe	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo		Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Buen estado de conservación	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA		
Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro	
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	Acceptable
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/> Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado.	
		Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
		Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:	
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:	
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/> Buen estado de conservación	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES	

PARTE 1: DATOS GENERALES			
Ubicación del Lote y Propietario			
Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA
		Distrito:	CHIMBOTE
Dirección:	DA.H.H. SAN FRANCISCO DE ASIS PSE. 28 DE JULIO 01-10		
Propietario:	ELIAS PRINCEPE CERNA		

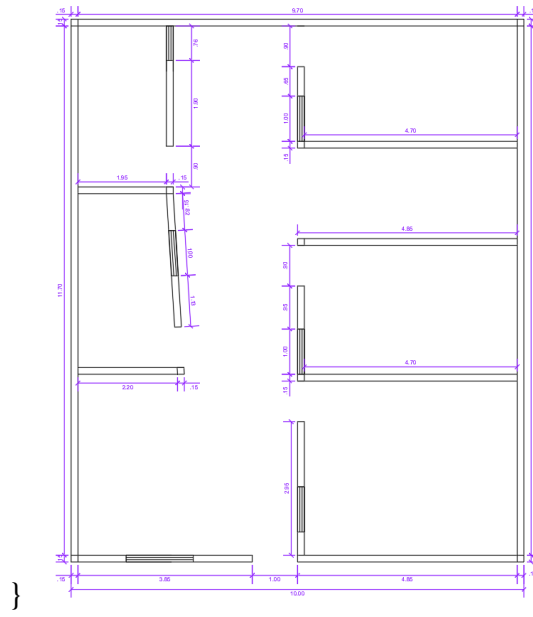
PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS			
N° de pisos:	01	N° de familias:	01
		N° de habitantes:	06
Tipo de Fachada:	<input type="checkbox"/> Tarrajado <input type="checkbox"/> Pintura <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Mayólica <input type="checkbox"/> Otro		
Tipo de Vivienda:	<input type="checkbox"/> Albañilería <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Drywall <input type="checkbox"/> Otro		
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE			
Amarre de las vigas y muros portantes	Tiene un comportamiento tipo cajón.	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo King Kong
	Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL
Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el análisis de su resistencia convencional:

VVDA-04



PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA

Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro	
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	<input type="checkbox"/> Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	<input type="checkbox"/> Grande	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptable
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/> Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input type="checkbox"/> No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES

PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/> Elementos no estructurales en buen estado.	
	<input type="checkbox"/> Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
	<input type="checkbox"/> Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
	<input type="checkbox"/> Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES	

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:	
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:	
Estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/> Buen estado de conservación	<input type="checkbox"/> Regular estado de conservación
	<input type="checkbox"/> Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES	

PARTE 1: DATOS GENERALES

Ubicación del Lote y Propietario

Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA	Distrito:	CHIMOTE
Dirección:	DA. HH. SAN FRANCISCO DE ASIS JR. SAN JUAN K1-06				
Propietario:	FIDEL CASITIMARI LUIS				

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

N° de pisos:	01	N° de familias:	01	N° de habitantes:	03
Tipo de Fachada:	() Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro				
Tipo de Vivienda:	() Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro				
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>	

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE			
Amarre de las vigas y muros portantes	<input type="checkbox"/>	Tiene un comportamiento tipo cajón.	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	<input checked="" type="checkbox"/>	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.	El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Características de los muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo Macizo	Ladrillo King Kong
	<input type="checkbox"/>	Ladrillo pandereta	No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	<input type="checkbox"/>	Menos de 1.00 cm	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO

PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:		CIMENTADO CONCRETO	

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 8.00 / L = 20.00	a = / b = / L =

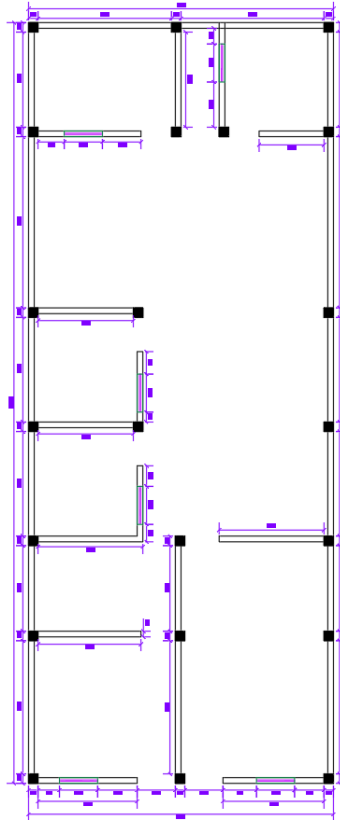
PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.89 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espacionamiento máximo
0.15 m	4.50 m

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL

Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el análisis de su resistencia convencional:

VVDA-05



PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro		
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros	
Distancia máxima entre vigas	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	Aceptable	
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
ELEMENTO S NO ESTRUCTURALES	Elementos no estructurales en buen estado.		
	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
	Elementos no estructurales dañados		
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DATOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
	DIAGNOSTICO		
NO EXISTEN DATOS ESTRUCTURALES			

PARTE 1: DATOS GENERALES					
Ubicación del Lote y Propietario					
Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA	Distrito:	CHIMBOTE
Dirección: AA. HH. SAN FRANCISCO DE ASIS PSJ. PUNTA II-10					
Propietario: ARTURO ANTONIO ASCATE VIDAL					

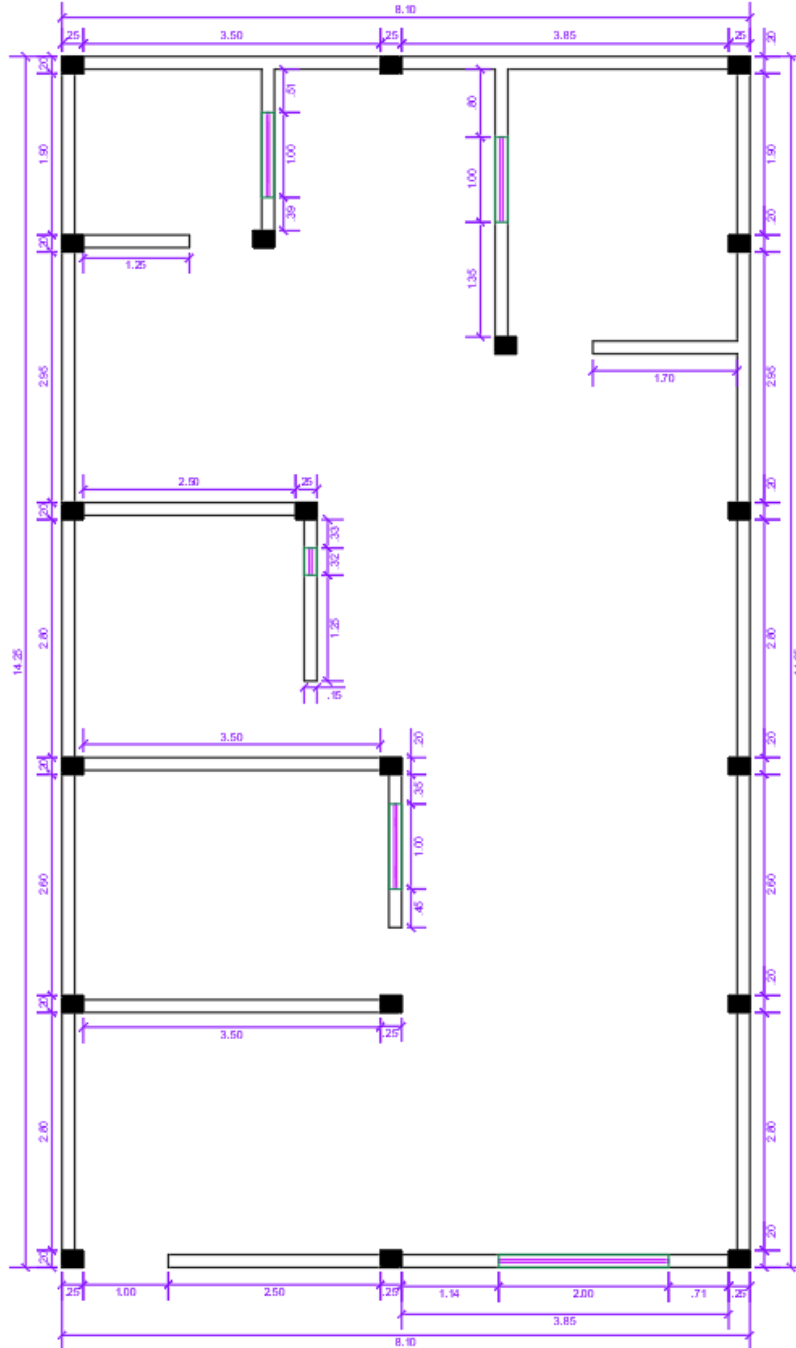
PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS					
Nº de pisos:	01	Nº de familias:	01	Nº de habitantes:	05
Tipo de Fachada: () Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro					
Tipo de Vivienda: () Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro					
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES		
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		
Amarre de las vigas y muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene un comportamiento tipo cajón. Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	<input type="checkbox"/>	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas. El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE				
Características de los muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo Macizo	<input type="checkbox"/>	Ladrillo King Kong
	<input type="checkbox"/>	Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	<input type="checkbox"/>	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO

PARAMETRO 3: RESISTENCIA CONVENCIONAL
Dibujar la planta de muros portantes de la edificación para el análisis de su resistencia convencional:

VVDA-06



PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION

Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:	Cimiento corrido		

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Planos a desnivel del diafragma	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	<input type="checkbox"/>	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	<input type="checkbox"/>	Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA

TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 8.10 / L = 14.25	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION

ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.60 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS

Espesor del muro maestro	Espaciamiento máximo
0.15 m	3.85 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall <input checked="" type="checkbox"/> Calaminas () Otro		
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	Grande	<input checked="" type="checkbox"/>	Aceptable
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Elementos no estructurales en buen estado.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
		Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	<input checked="" type="checkbox"/>	Existe	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo		Existe	<input checked="" type="checkbox"/> No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación		Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/> Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

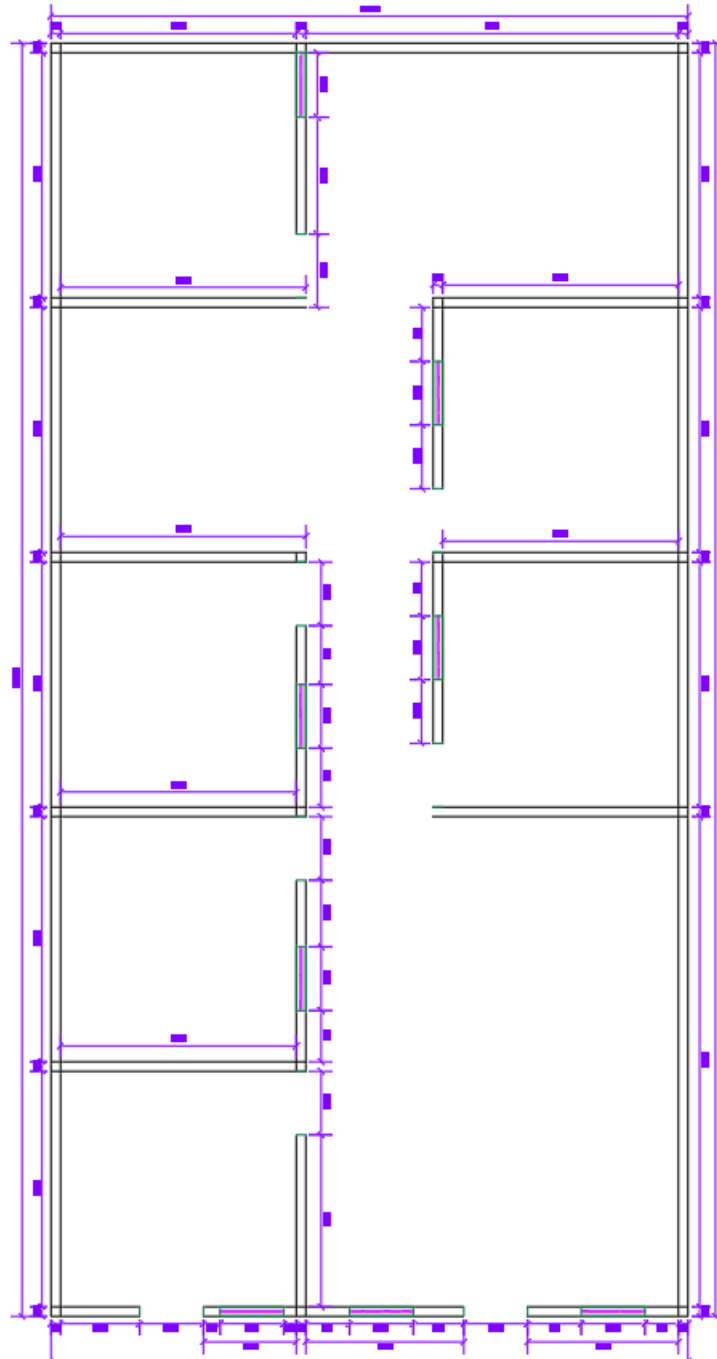
PARTE 1: DATOS GENERALES					
Ubicación del Lote y Propietario					
Departamento:	ANCAHUE	Provincia:	SANTA	Distrito:	CHIMBOTE
Dirección: AA. HH. SAN FRANCISCO DE ASIS PSE. 28 JULIO CI-02					
Propietario: ELMER JAVIER CRESPIU VALERA					

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS					
Nº de pisos:	01	Nº de familias:	01	Nº de habitantes:	06
Tipo de Fachada: () Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro					
Tipo de Vivienda: () Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro					
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES		
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		
Amarre de las vigas y muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene un comportamiento tipo cajón. Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	<input type="checkbox"/>	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas. El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE		
Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	
	Ladrillo pandereta	<input checked="" type="checkbox"/>
Espesor mortero en	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	
		NO

CASA 7



PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación: CEMENTO CONSOLIDADO			

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 9.95 / L = 12.00	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.50 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espacionamiento máximo
0.15m	4.70 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall () Calaminas <input checked="" type="checkbox"/> Otro		
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	<input checked="" type="checkbox"/> Grande		Aceptable
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES				
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
ELEMENTO	Elementos no estructurales en buen estado.			
S NO	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados			
ESTRUCTUR	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras			
ALES	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales dañados		
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES			

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

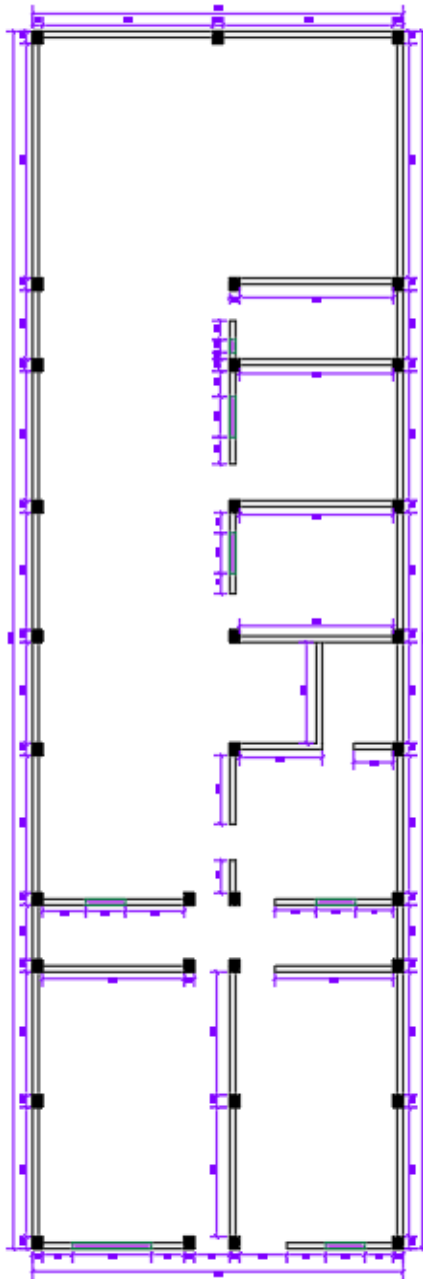
PARTE 1: DATOS GENERALES					
Ubicación del Lote y Propietario					
Departamento:	AUCASH	Provincia:	SANTA	Distrito:	CHIMBOTE
Dirección: CA. HH. SAN FRANCISCO DE ASIS SO. SANTA WERA FI - 24					
Propietario: EDDY PERCY RODRIGUEZ URIBATE					

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS					
Nº de pisos:	01	Nº de familias:	01	Nº de habitantes:	07
Tipo de Fachada: () Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro					
Tipo de Vivienda: () Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro					
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE			
Amarre de las vigas y muros portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene un comportamiento tipo cajón.	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	<input type="checkbox"/>	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.	El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE			
Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo King Kong
	Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

VVDA-08



PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:	CIMENTO OPORTUNO		

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input type="checkbox"/>	Despreciable	<input checked="" type="checkbox"/> Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input type="checkbox"/>	Eficaz	<input checked="" type="checkbox"/> Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACION EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 9.40 / L = 30.10	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.40 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espaciamiento máximo
0.15 m	5.90 m.

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro		
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	Grande	<input checked="" type="checkbox"/>	Aceptable
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES				
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
ELEMENTO S NO ESTRUCTURALES	Elementos no estructurales en buen estado.			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados		
		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras		
		Elementos no estructurales dañados		
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES			

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	<input checked="" type="checkbox"/>	Existe	No existe
		Elemento dañado:	
Daños estructurales por sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Existe	No existe
		Elemento dañado:	
Estado de conservación		Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/> Regular estado de conservación
		Mal estado de conservación	
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARTE 1: DATOS GENERALES

Ubicación del Lote y Propietario					
Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA	Distrito:	CHIMOTE
Dirección: DA. HH. SAN FRANCISCO DE ASIS ASPE. SUMMITIK P-03					
Propietario: ROLANDO SANDOVAL UEGS					

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

N° de pisos:		N° de familias:		N° de habitantes:	
Tipo de Fachada: () Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro					
Tipo de Vivienda: () Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro					
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI		NO		X
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	X	NO		
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI		NO		X

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

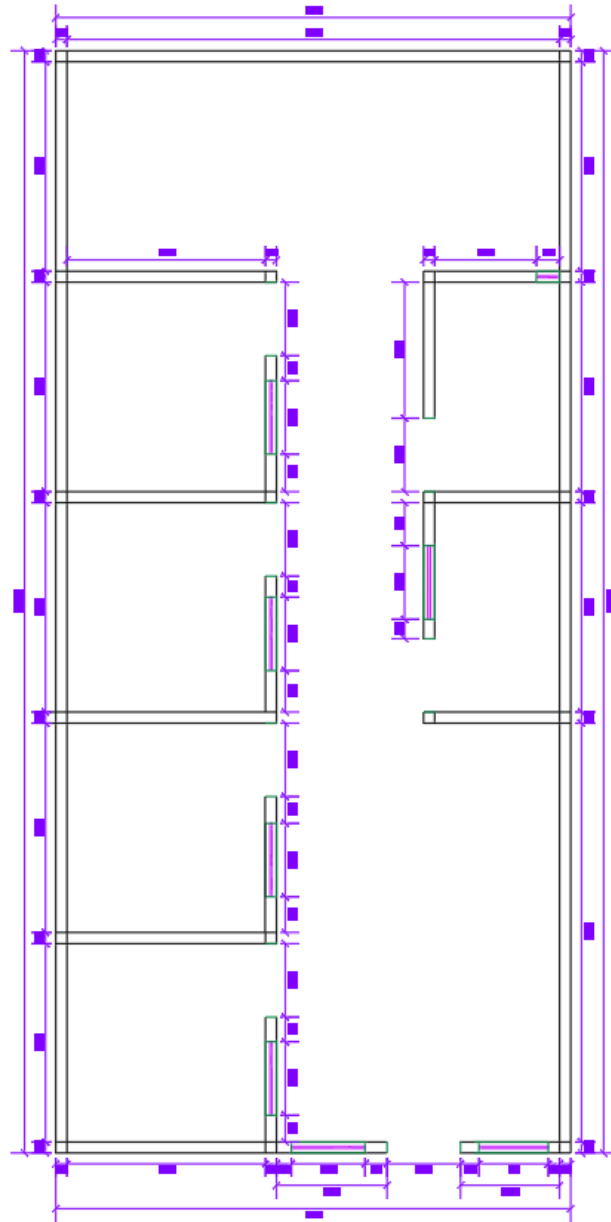
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Amarre de las vigas y muros portantes	Tiene un comportamiento tipo cajón.	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.		El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo		Ladrillo King Kong
	<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo pandereta		No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

CASA 9



PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:	CIMENTO ANCLADO		

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	<input type="checkbox"/> Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	<input type="checkbox"/> Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 9.13 / L = 11.90	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.50 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espacionamiento máximo
0.15 m	4.21 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> Losa aligerada () Drywall () Calaminas () Otro		
Cubierta	Cubierta estable: <input checked="" type="checkbox"/> amarrada con tornillos y alambre a los muros	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros	
Distancia máxima entre vigas	<input checked="" type="checkbox"/> Grande	Aceptable	
Cubierta y amarre	<input checked="" type="checkbox"/> Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada	

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES			
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	NO
			<input checked="" type="checkbox"/>
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	NO
		<input checked="" type="checkbox"/>	
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Elementos no estructurales en buen estado.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados	
		Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras	
		Elementos no estructurales dañados	
DIAGNOSTICO:	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO	NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARTE 1: DATOS GENERALES

Ubicación del Lote y Propietario

Departamento:	ANCASH	Provincia:	SANTA	Distrito:	CANIMORTE
Dirección:	DA. H.H. SAN FRANCISCO DE ASIS BOP. RUMAHUIN E-03				
Propietario:	ROSA IDALIT OROYA SAAVEDRA				

PARTE 2: CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

N° de pisos:	N° de familias:	N° de habitantes:	
Tipo de Fachada: () Tarrajado () Pintura () Ladrillo () Mayólica () Otro			
Tipo de Vivienda: () Albañilería () Adobe () Madera () Drywall () Otro			
¿Su vivienda recibió asesoramiento técnico o profesional?	SI	NO	X
¿Cuenta con su licencia de construcción?	SI	X NO	
¿Su vivienda fue construida según el RNE?	SI	NO	X

PARTE 3: ESTADO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

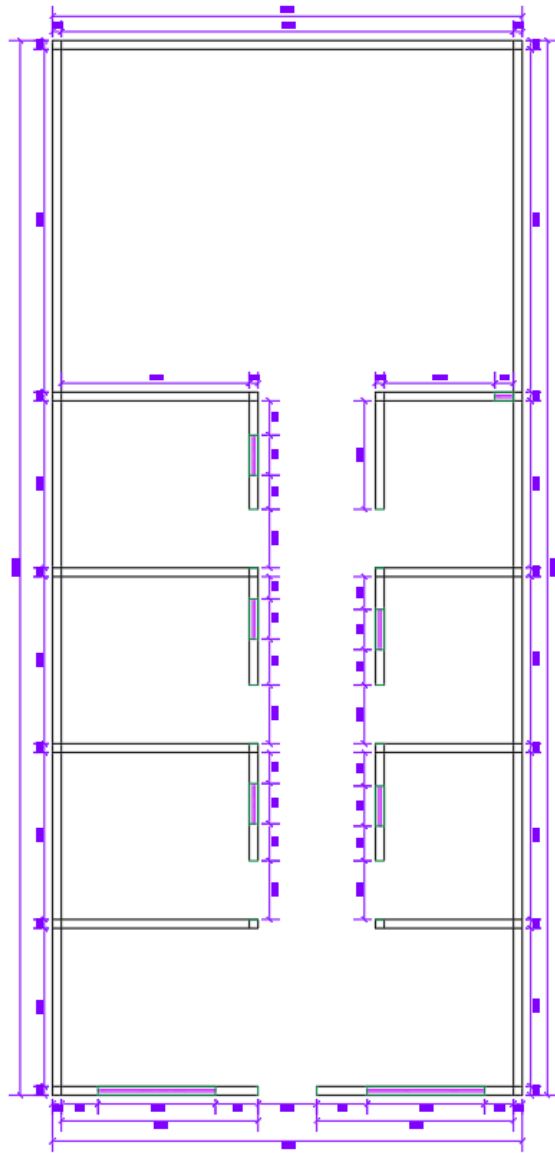
PARAMETRO 1: ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

Amarre de las vigas y muros portantes	Tiene un comportamiento tipo cajón.	Presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.
	X No presenta un correcto amarre entre vigas y muros en todas sus plantas.	El amarre es incorrecto, paredes ortogonales no ligadas.

PARAMETRO 2: CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

Características de los muros portantes	Ladrillo Macizo	Ladrillo King Kong
	X Ladrillo pandereta	No presenta homogeneidad
Juntas de mortero en muros	Menos de 1.00 cm	X De 1.00 cm a 1.50 cm
Verticalidad en muros	X SI	NO

CASA 10



PARAMETRO 4: POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION			
Cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno estable o sobre roca	
	<input type="checkbox"/>	Cimentación sobre terreno suelto	
Pendiente (solo si es sobre terreno estable o roca)	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente menos o igual a 10%	Pendiente entre 10 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 30 y 50%	Pendiente mayor a 50%
Pendiente (solo si es sobre terreno suelto)	<input type="checkbox"/>	Pendiente entre 10% y 20%	Pendiente entre 20 y 30%
	<input type="checkbox"/>	Pendiente mayor a 30%	
Tipo de Cimentación:		Cimiento corrido	

PARAMETRO 5: DIAFRAGMAS HORIZONTALES			
Planos a desnivel del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO
Deformabilidad del diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	Despreciable	Considerable
Conexión entre el diafragma y muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Eficaz	Malo

PARAMETRO 6: CONFIGURACIÓN EN PLANTA	
TIPO REGULAR (<input checked="" type="checkbox"/>)	TIPO IRREGULAR (<input type="checkbox"/>)
a = 8.90 / L = 23.00	a = / b = / L =

PARAMETRO 7: CONFIGURACION DE LA ELEVACION	
ELEVACION (T)	ALTURA EDIFICIO (H)
0.00 m	2.50 m

PARAMETRO 8: SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	
Espesor del muro maestro	Espaciamiento máximo
0.15 m	5.55 m

PARAMETRO 9: TIPOS DE CUBIERTA			
Tipo de cubierta	() Losa aligerada <input checked="" type="checkbox"/> Drywall () Calaminas () Otro		
Cubierta	Cubierta estable: amarrada con tornillos y alambre a los muros	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta inestable: Mal amarrada con tornillos y alambres a los muros
Distancia máxima entre vigas	Grande	<input checked="" type="checkbox"/>	Aceptable
Cubierta y amarre	Plana, amarrada y apoyada a la estructura de la losa aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	No cumple: plana, amarrado o apoyada a la estructura de la losa aligerada

PARTE 4: ESTADO DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES				
PARAMETRO 10: ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
¿La vivienda presenta parapetos en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
¿La vivienda presenta elementos no estructurales en su último nivel?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
ELEMENTO S NO ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado.		
	<input type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en buen estado y/o correctamente conectados		
	<input type="checkbox"/>	Elementos no estructurales en regular estado y/o parapetos con fisuras		
	<input type="checkbox"/>	Elementos no estructurales dañados		
DIAGNOSTICO:		NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES		

PARAMETRO 11: ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Daños estructurales factores externos	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Daños estructurales por sismo	Existe	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe
	Elemento dañado:		
Estado de conservación	Buen estado de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular estado de conservación
	Mal estado de conservación		
DIAGNOSTICO		NO EXISTEN DAÑOS ESTRUCTURALES	

1. ANEXOS Y APÉNDICE

ANEXO N°06 MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	ESCALA DE MEDICION	DISEÑO DE INVESTIGACION	INDICADORES
¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas del AAHH. San Isidro?	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del AA. HH San Isidro Ancash – 2022. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar la ubicación de la zona de estudio. •Identificar las deficiencias mediante reglas técnicas de las viviendas AA. HH San Isidro Ancash – 2022. •Determinar el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini de las viviendas del AA. HH San Isidro •Evaluar el comportamiento y establecer un diagnóstico de vulnerabilidad para las viviendas del AA.HH. San Isidro, mediante el software Etabs. •Determinar los resultados obtenidos por los métodos aplicados e interpretarlos estadísticamente. 	<p>Variable</p> <p>Vulnerabilidad sísmica.</p>	<p>Se entiende como vulnerabilidad sísmica al grado de daño que una edificación realizada por el hombre puede llegar a sufrir durante la presencia de un movimiento sísmico. (Bommer, Salazar & Samayoa, 1998)</p>	<p>La variable por sus valores es una variable cualitativa, a su vez por su escala de medición es una variable ordinal.</p> <p>Es la realización de una evaluación estructural y funcional de las viviendas del A. H. San Isidro frente a un evento sísmico.</p> <p>Es un porcentaje que va de 0% a 100% dependiendo del índice de vulnerabilidad sísmica</p>	<p>Vulnerabilidad ya sea o no estructural.</p> <p>-Tipo de materiales de construcción</p> <p>-Agrietamientos</p> <p>-Problemas con el terreno donde se construye</p> <p>-Deficiencias en elementos estructurales</p> <p>-Corrosión en el acero</p>	<p>La variable por sus valores es una variable cualitativa, a su vez por su escala de medición es una variable ordinal.</p>	<p>Esta investigación es un diseño no experimental y nivel descriptivo, ya que se observará el fenómeno tal como se da en su contexto natural.</p>	<p>✓ Baja de 0% a 15% Vivienda del A.H. San Isidro de Chimbote no tan vulnerable.</p> <p>✓ Media de 15% a 35% Vivienda del A.H. San Isidro de Chimbote con nivel neutro.</p> <p>✓ Alta de 35% a más. Vivienda del A.H. San Isidro de Chimbote con nivel muy vulnerable.</p>

ANEXO N°07 ENCUESTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS DEL AA.HH. SAN ISIDRO- 2023

FICHA DE ENCUESTA

Fecha de encuesta: / /2023

Número de Vivienda:

Número de Habitantes:

Familia:

Dirección:

1.- ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?

SI ()

NO ()

2.- ¿La vivienda posee planos?

SI ()

NO ()

3.- ¿Cuándo empezó a construirla?

¿Cuándo terminó?

Tiempo de residencia en la vivienda: años

N° de pisos actual:

N° de pisos proyectado:

DATOS TÉCNICOS:

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento (m)	Cimiento Corrido		Zapata		
	Profundidad	m	Profundidad	m	
	Ancho	m	Sección		
Muros (m)	Ladrillo Macizo		Ladrillo Pandereta		
	Dimensiones		Dimensiones		
	Juntas		Juntas		
Techo (m)	Diafragma Rígido		Otro		
	Tipo		Tipo		
	Peralte		Peralte		
Columnas (m)	Concreto		Otro		
	Dimensiones		Dimensiones		
Vigas (m)	Concreto		Otro		
	Dimensiones		Dimensiones		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

Esquema de la vivienda:

Datos

Plano en Planta

Lote:

Fachada:

Observaciones y comentarios

Estructuración	Factores Degradantes
<input type="checkbox"/> Columnas Cortas <input type="checkbox"/> Losas no monolíticas <input type="checkbox"/> Insuficiencia de junta sísmica <input type="checkbox"/> Losa de techo a desnivel con vecino <input type="checkbox"/> Cercos no aislados de la estructura <input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada <input type="checkbox"/> Reducción en planta <input type="checkbox"/> Muros portantes de ladrillos pandereta <input type="checkbox"/> Unión muro y techo <input type="checkbox"/> Juntas frías Otros:	<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas <input type="checkbox"/> Armaduras corroídas <input type="checkbox"/> Eflorescencia <input type="checkbox"/> Humedad en muros <input type="checkbox"/> Muros agrietados Otros:
	Materiales Deficientes
	<input type="checkbox"/> Ladrillo K.K. artesanal Otros:
Problemas de Ubicación	Mano de Obra
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre relleno natural <input type="checkbox"/> Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/> Vivienda con pendiente pronunciada <input type="checkbox"/> Vivienda con nivel freático superficial Otros:	<input type="checkbox"/> Muy Mala <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena

ANEXO N 08 PANEL FOTOGRAFICO













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

1 Información del Autor				
TRIGOSO SANDOVAL HUMBERTO		47734602	trigososandovalh@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNÍ	Correo Electrónico	
2 Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	
3 Grado Académico o Título Profesional ¹				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
4 Título del Documento de Investigación				
" VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DEL AA.NH- SAN ISIDRO - CHIMBOTE APLICANDO EL MÉTODO DE BENEDETTI & PETRINI Y ETABS.				
5 Programa Académico				
FACULTAD DE INGENIERIA - PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL				
6 Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (info@u-repo/semantic/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (info@u-repo/semantic/restrictedAccess)(*)			
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

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

Huella Digital



[Handwritten Signature]
Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	08	08	24

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 003-2019-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales Art. 8 inciso 8.2.
- Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y L.S. 006-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arrajos de forma íntegra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2015-LDJAL/YTEU-DEG (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 10.2 del artículo 10° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RENATI) Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metodológicos en sus repositorios institucionales prestando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI e indexados del Repositorio ALICIA.

Nota: En caso de retardo en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444 art. 30, num. 30.3)

Vulnerabilidad sísmica de viviendas del AAHH. San Isidro - Chimbote aplicando el método de Benedetti & Petrini y Etabs

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

27%

FUENTES DE INTERNET

%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	14%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	va.mite.gov.it Fuente de Internet	1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1%

9

Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes

Trabajo del estudiante

<1 %

10

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

11

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

12

repositorio.untrm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

Submitted to Universidad Ricardo Palma

Trabajo del estudiante

<1 %

14

idoc.tips

Fuente de Internet

<1 %

15

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

16

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

17

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

Submitted to Swinburne University of Technology

Trabajo del estudiante

<1 %

19

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

publicaciones.usanpedro.edu.pe

20

Fuente de Internet

<1 %

21

repositorio.upla.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

22

doku.pub

Fuente de Internet

<1 %

23

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

repositorio.umsa.bo

Fuente de Internet

<1 %

25

dspace.ceu.es

Fuente de Internet

<1 %

26

repositorio.unj.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

27

etheses.uin-malang.ac.id

Fuente de Internet

<1 %

28

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

29

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

30

ambiental.uaslp.mx

Fuente de Internet

<1 %

31

idl-bnc.idrc.ca

Fuente de Internet

<1 %

32	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
34	journaltest.iums.ac.ir Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	moam.info Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo