

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



**Vulnerabilidad Sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Urb. Bellamar - Sector II - II Etapa - Nuevo Chimbote-
2022.**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Rodríguez Alfaro, Lili Evelyn

Asesor:

Wilfredo Pitman Meléndez
Código ORCID: 0000-0002-2748-2842

CHIMBOTE – PERU

2023

Palabras Claves

Tema	Vulnerabilidad Sísmica
Especialidad	Estructuras

Key Words

Theme	Seismic Vulnerability
Speciality	Structuras

Línea de Investigación

Líneas de Investigación	Estructuras	
OCDE	Área	Ingeniería y Tecnología
	Sub área	Ingeniería Civil
	Disciplina	Ingeniería Civil - Ingeniería de la Construcción

Título

Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Autoconstruidas en la Urb. Bellamar
– Sector II – II Etapa – Nuevo Chimbote – 2022.

Resumen

Según el INEI, en el año 2019, las viviendas de concreto armado en la zona urbana representa el 52.70 %, y las viviendas que cuentan con título de propiedad alcanzan al 50.30% en el departamento de Ancash. Las viviendas construidas en el Perú, son viviendas autoconstruidas; en la cual en sus procesos constructivos no interviene supervisión técnica. Los propietarios, por ausencia de recursos económicos, contratan sólo maestros de obra, quienes tienen experiencia empírica, ya que estas viviendas tienen similares características en su ejecución, en los procesos constructivos. En el presente informe de investigación titulada: “Vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en la Urb. Bellamar - Sector II - II Etapa - Nuevo Chimbote-2022”, tiene como objetivo determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en su sistema estructural que presentan las viviendas autoconstruidas, ya que son más vulnerables a las incidencias climáticas. La metodología de trabajo de investigación que se empleó fue científica, de tipo descriptivo - explicativo, con enfoque cuantitativo. Se usó el método de Mosqueira y Tarque 2005, el cual fue mejorada la metodología con Salazar (2018), el cual se basó en recopilar información mediante la observación directa, recogiendo la muestra de 18 viviendas y se realizó las medidas de los ambientes respectivamente, para obtener su plano de distribución, dibujado en Autocad 2020 y se aplicó la ficha técnica que fue validada por el Centro de Sismología de América del Sur, en la que se analizó los aspectos técnicos de la vivienda, como sus características constructivos y estructurales. Posteriormente dicha información fue procesada en fichas de reporte en Microsoft Office Excel, en las cuáles se resumen los antecedentes, datos técnicos, un análisis de la densidad de muros y estabilidad de los tabiques, parapetos y cercos. También se evaluó el comportamiento sísmico de cada vivienda, obteniendo como resultado el análisis sísmico estático y dinámico a través del Software Etabs 2020. En las viviendas evaluadas se obtuvo el nivel de vulnerabilidad sísmico medio, siendo un total de 72.22 %, un peligro sísmico medio al 100% y presenta un riesgo sísmico alto de 11.11 % y siendo en mayor porcentaje al 88.89% de riesgo sísmico medio. En conclusión, podríamos decir, que el elevado valor del porcentaje, el cual es el factor más influyente, es la inestabilidad de muros no estructurales (parapetos, cercos y tabiquería) en un 77.78%; así como tiene densidad muros inadecuada en el eje X, y la incidencia de baja calidad en mano de obra y materiales deficientes en un 38.89%.

Abstract

According to the INEI, in 2019, reinforced concrete homes in the urban area represent 52.70%, and homes that have property titles reach 50.30% in the department of Ancash. The houses built in Peru are self-constructed houses; in which no technical supervision intervenes in its construction processes.

The owners, due to the lack of economic resources, hire only foremen, who have empirical experience, since these houses have similar characteristics in their execution, in the construction processes. In this research report entitled: "Seismic vulnerability of self-built houses in Urb. Bellamar - Sector II - II Stage - Nuevo Chimbote-2022", Its objective is to determine the level of seismic vulnerability in its structural system that self-built houses present, since they are more vulnerable to climatic incidents. The research work methodology used was scientific, descriptive - explanatory, with a quantitative approach. The Mosqueira and Tarque 2005 method was used, which improved the methodology with Salazar (2018), which was based on collecting information through direct observation, collecting the sample of 18 houses and the measurements of the environments were carried out respectively, to obtain its distribution plan, drawn in Autocad 2020 and the technical sheet that was validated by the Seismology Center of South America, in which the technical aspects of the house were analyzed, such as its construction and structural characteristics. Subsequently, said information was processed in report sheets in Microsoft Office Excel, in which the background, technical data, an analysis of the density of walls and stability of partitions, parapets and fences are summarized. The seismic behavior of each house was also evaluated, obtaining as a result the static and dynamic seismic analysis through the Etabs 2020 Software. In the houses evaluated, the average seismic vulnerability level was obtained, being a total of 72.22%, an average seismic hazard at 100% and presents a high seismic risk of 11.11% and being in a higher percentage than 88.89% of average seismic risk. In conclusion, we could say that the high value of the percentage, which is the most influential factor, is the instability of non-structural walls (parapets, fences and partitions) by 77.78%; as well as it has inadequate wall density in the X axis, and the incidence of low quality in labor and deficient materials in 38.89%.

INDICE

VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR – SECTOR II – II ETAPA – NUEVO CHIMBOTE – 2022.

Página N°

Palabras Claves	ii
Título.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract	v
Índice	vi
I. Introducción	01
II. Metodología	36
III. Resultados	42
IV. Análisis y Discusión.....	68
V. Conclusiones	72
VI. Recomendaciones.....	74
VII. Agradecimiento.....	76
VIII. Referencias Bibliográficas	77
IX. Anexos	82

I. INTRODUCCIÓN

Considerando, que nuestro país Perú, pertenece a una de las zonas altamente sísmicas o zonas propensas a emisión de energía por suelo denominada Cinturón del Pacífico; y en la región costera; es donde ocurre con frecuencia sismos de origen tectónico de variada magnitud a diferentes niveles de profundidad; causando desde daños leves hasta colapso total de las edificaciones, pérdidas humanas y económicas en las áreas urbanas.

Según, el Instituto Geofísico Peruano, reporta que anualmente se registra un promedio de 800 sismos, cuyos sacudimientos o vaivén del suelo son percibidos en la superficie, por la población. (IGP,2021). Existe la posibilidad de un alto riesgo de desastres, debido al crecimiento desordenado de la zona urbana sobre suelos (según su ubicación y tipo); y con las viviendas autoconstruidas sin dirección técnica, siendo estas débiles para soportar los altos niveles de sacudimientos de suelo.

(CAPECO,2018) Familias con bajos recursos económicos son las más afectadas con la informalidad en la construcción, pues éstas reducen sus oportunidades de progreso personal y ponen en peligro sus propiedades y arriesgan sus propias vidas: la informalidad es la causa principal de devastaciones frente a ocurrencias de fenómenos naturales severos.

(Flores, R. 2002; 07 pp.) La autoconstrucción, también llamada “construcción informal”, porque no se rigen bajo normas vigentes en el Reglamento Nacional Peruano y se construye de manera desorganizada, desordenada, sin criterio y con falta de conocimientos en diseño sismorresistentes de las estructuras.

Según, la Revista Construcción e Industria, nos dice que las zonas con mayor riesgo son las de suelo tipo flexible, éstas son muy vulnerables, porque las viviendas han sido autoconstruidas con materiales no adecuados para darle seguridad, sostenibilidad y flexibilidad frente a los sismos. La mayoría de viviendas autoconstruidas con material más económico, utilizan ladrillos tubulares en sus paredes, material no apto para construir muros portantes. La resistencia de los ladrillos tubulares es menos del 50% que otra edificación construida con ladrillos de fábricas e incluso que los ladrillos de tipo sólido artesanal. Una vivienda puede funcionar por carga de gravedad, pero cuando exista carga de un fuerte sismo, magnitud mayor a 7

grados, no va a resistir y se perderá su inversión. (Revista Construcción e Industria - Ed. 358, Vulnerabilidad de los suelos flexibles en los sismos; 11 pp.).

En Colombia, Hineztroza J. (2018, pág 18), nos dice: “que cuando la mampostería confinada se construye bajo la dirección de procesos de autoconstrucción y sin ejecutar los requerimientos exigidos en la norma técnica NRS-10, se dice que es mampostería confinada sin ingeniería o no dúctil (DNO); caso contrario se cataloga como mampostería confinada dúctil (DUC).

En china, (Yahoi L., etc al, 2020), esta ciudad muy propensa a los terremotos y con frecuencia sufre de actividad sísmica destructiva y catastrófica que resulta en una grave pérdida de vidas y propiedades, para reducir los riesgos sísmicos han desarrollado estrategias de mitigación y medidas de seguridad para futuros terremotos en zonas rurales, las evaluaciones de vulnerabilidad sísmica y los análisis de escenarios de daños son muy significativos, y pueden ayudar a aumentar la conciencia pública sobre los peligros sísmicos antes del inicio de los desastres esperados.

En Irán, (Hadi B., etc al, 2017) es una región propensa a los desastres naturales. Los recientes terremotos han revelado la alta vulnerabilidad de sus ciudades y pueblos. Los terremotos son peligrosos y están llenos de riesgos, especialmente cuando la población expuesta a ellos es vulnerable, por ello existe la obligación de evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones residenciales en las áreas urbanas dentro de las ciudades como un componente esencial de una política integral de gestión del riesgo de desastres sísmicos.

En este sentido, la investigación está orientada en evaluar la vulnerabilidad sísmica del sistema estructural de viviendas autoconstruidas del sector II, Etapa II, en la Urb. Bellamar, distrito de Nuevo Chimbote, para lo cual revisaremos publicaciones previas y contemporáneas de acuerdo objeto de estudio, con la finalidad de fortalecer los aspectos teóricos, conceptuales y metodológicos, y así mismo se pretende reforzarlo y otorgarlo a la tesis emprendida, el mayor sustento y solidez.

A continuación, vamos a ilustrar algunos referentes en el ámbito internacional, primeramente, analizaremos los aspectos relacionados con los objetivos, metodología

y conclusiones obtenidas de cada documento analizado, cuya finalidad es conocer los logros obtenidos y los avances más importantes concernientes al tema. Considerando lo anterior:

Jama, A. (2020) en su tema de investigación, tuvo como objetivo principal evaluar como responden sísmicamente las viviendas de construcción informal, comprobando con la norma NEC 2015 y determinando su desempeño sísmico al realizar el análisis estático no-lineal y dinámico. Se tomó como muestra 20 viviendas; llegando a las siguientes conclusiones: En los elementos estructurales tipo viga, en un rango de 3.5% al 50%, presentan fallas a flexión negativa y en el rango de 3.6% al 75.4% presentan fallas a flexión positiva. En los elementos estructurales tipo columna, en el rango de 40% al 100%, presentan fallas a flexo-compresión y en el rango de 16% al 100% presentan fallas en criterio de columna fuerte – viga débil, en el rango de 5% al 75%, presenta fallas en criterio de cortante en el nudo, y en el rango de 1.4% al 27.7% presentan fallas en criterio de diseño por sobre resistencia (diseño a cortante en los elementos vigas) y ambos tanto viga como columna no cumplen con el criterio de confinamiento. Si ocurriera un sismo frecuente, en la dirección X colapsarían el 55% de las viviendas y en la dirección Y, colapsarían el 40%. En el sismo de diseño en ambas direcciones tanto X como Y colapsarían el 85% de las viviendas. *Su aporte en su investigación al ejecutar un Análisis no Lineal Push Over y Dinámico a las viviendas informales, obtuvo como resultado que éstas incumplen casi en su totalidad con la normas de diseño sismorresistentes, falta de confinamiento de los elementos estructurales, no cumplen con las secciones geométricas mínimas en columna como en viga, su configuración estructural no adecuada porque existe flexibilidad de algunos elementos estructurales, no cumplen con el refuerzo longitudinal mínimo y falta de refuerzo transversal mínimo y no existe una supervisión técnica al momento de la ejecución de los procesos constructivos.*(pp. 78).

González, G. (2018), en su artículo desarrolló la investigación del comportamiento estático y dinámico de la albañilería confinada, evaluando con los métodos numéricos, realizando pruebas de laboratorio para conocer las características físicas – mecánicas que presentan los ladrillos Dipafex, los cuáles fueron utilizados en su construcción y como resultado obtuvo, que la resistencia a compresión (f'_m) es de

116.693 kg/cm², y la resistencia a compresión diagonal (v'm) es de 15.045 kg/cm², (pp. 82) y para su análisis estructural se utilizó el Software Etabs. El método de investigación utilizado es el empírico (determina la resistencia compresión diagonal), estadístico matemático (analiza las pruebas que se realizaron en el método empírico cuantitativamente), y teórico (comportamiento estático y dinámico de la estructura de albañilería confinada y sus resultados.). Se realizaron pruebas de laboratorio a las unidades de albañilería de 18 huecos, aplicando la Norma E.070 obteniendo como resultado que la albañilería es de buena calidad y sí se cumple las normas es satisfactorio. *Esta investigación aporta, que la albañilería en un análisis estático, tiene un aceptable comportamiento, es decir tanto muros como columnas absorben fuerzas axiales dependiendo de las secciones de muro y columna de confinamiento que presentan; y en un análisis dinámico, la albañilería necesita refuerzo porque no puede absorber los esfuerzos axiales de tracción, necesitándose confinarlas vigas y columnas. (pp. 82)*

Hineztroza J. (2018), desarrolló en su investigación, los indicadores de Gestión de Riesgos Sísmicos (amenaza, exposición y vulnerabilidad) que se brindan para Entidades gestoras del riesgo, con la finalidad que éstas tomen acciones de mitigación, prevención y preparación del riesgo, La exposición se realizó con la información cartográfica y encuestas (54,232 construcciones residenciales= 5,234 encuestas virtuales con herramienta Google Street View y 2,423 físicas). La vulnerabilidad sísmica se realizó con curvas de fragilidad y modelos de consecuencias, que determinaron los estados de daños y pérdidas económicas. Para eventos estocásticos se usaron el programa OpenQuake y el proyecto SARA (GEM, 2015), y en su análisis arrojó una pérdida promedio anual de 13,753 millones de pesos, que corresponden al 0.32% del costo de reposición de las viviendas de Barrancabermeja. Se seleccionó 03 escenarios, con periodo de retorno de pérdidas (Trp) de 250, 500 y 1000 años, de las dos fuentes sismogénicas de la ciudad (Corteza superficial y subducción intraplaca). Los resultados obtenidos: Escenario corteza superficial arrojó pérdidas de 3.83%, 12.09% y 14.41% del costo de reposición de viviendas, y colapsaron en promedio el 0.58%, 3.98% y 5.35% de las construcciones residenciales, y subducción intraplaca (asociados al Nido de Bucaramanga) hubo pérdidas promedio del 1.786%, 4.86% y

8.39%, y colapsaron el 0.32%, 1.19% y 2.84%. En la variabilidad de los indicadores del modelo de exposición (13 modelos de exposición diferentes), hubo incertidumbre por la inspección externa de las construcciones, obteniendo como resultado variación en riesgo, considerando baja ductilidad en la mayoría de edificaciones, también se observa pórticos de concreto sin ingeniería, en un escenario de periodo de retorno de pérdidas $T_{rp}=250$ años, incrementa en un +42.3% y un +8.0 % en pérdida promedio anual esperada. *Su aporte en esta investigación, se requiere que las viviendas tengan diseños sismorresistentes, y éstos diseños sean realizados por profesionales competentes y cada obra tenga supervisión técnica calificada. Se logró calcular los riesgos sísmicos de las residencias de Barrancabermeja. (pp. 93)*

A continuación, algunos referentes en el ámbito nacional,

Enríquez P. & Villegas N. (2021), en su investigación, desarrolló determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas diseñadas con sistema estructural de albañilería confinada; su investigación fue de tipo aplicada, no experimental, transversal, con enfoque cuantitativo. La población constó de 52 viviendas que tengan de dos a tres entresijos ubicadas en la Urb. López Albújar- Sullana - Piura, de las cuales se seleccionaron 04 viviendas en estudio. La cual obtuvo las siguientes conclusiones: al realizar la evaluación de las viviendas obtuvo como resultado, que éstas presentan un grado alto de vulnerabilidad sísmica, en su totalidad al 100%, debido a que existe insuficientes muros portantes en la dirección X; los tabiques, parapetos y cercos no cuentan con arriostres para su estabilidad adecuada; deficiencia en mano de obra y materiales utilizados de baja calidad; la capacidad portante del suelo es bajo por encontrarse entre 0.73 y 0.83 kg/cm²; y en el desplazamientos de las viviendas representan el 75% de éstas que son desfavorables a las derivas máximas por encima de lo establecido en la norma E.030. *Esta investigación aporta que, al evaluar las viviendas, aplicando la ficha técnica; capacidad portante del suelo y realizando el análisis sísmico, obtuvo como resultado que el 100% de viviendas diseñadas con sistema estructural de albañilería confinada presentan vulnerabilidad sísmica alta. (pp.76)*

Galicia W. (2021); presentó en su investigación como objetivo principal determinar, analizar y efectuar una técnica de evaluación económica y estructural en la

construcción de viviendas unifamiliares, indicando su grado de vulnerabilidad sísmica, aplicó la Metodología Benedetti y Petrini. Metodología empleada descriptivo y aplicativo. Analizó 90 viviendas unifamiliares de 1 a 5 niveles de construcción. Realizó ensayos de diamantina, esclerometría, carbonatación y escaneo de refuerzo en columnas, vigas y losas. Obteniendo las siguientes conclusiones: existe en las viviendas en estudio, vulnerabilidad alta 27%, media 40% y 33% baja. En base a la vulnerabilidad, una evaluación estructural tiene diferentes costos por metro cuadrado techado: Costo Vulnerabilidad alta S/:8.91, media S/:6.76 y baja S/:4.83, aquí se evalúa viga, columna y losa; y es de vital importancia el estado de conservación de la vivienda. *Esta investigación aporta que al determinar, analizar y al efectuar la técnica de evaluación económica y estructural a viviendas entre 1 a 3 niveles, según su grado de vulnerabilidad, dio como resultado, para viviendas de vulnerabilidad alta el costo por metro cuadrado es S/:8.91, vulnerabilidad media S/:6.76 y vulnerabilidad baja S/:4.83, esta dependencia es en función al grado de vulnerabilidad se encontrarían más patologías y se harían más ensayos (diamantina, esclerometría, carbonatación y escaneo de refuerzo en columnas, vigas y losas) (pp. 38).*

Bermúdez & Piscoya (2021), desarrolló su investigación, como objetivo principal tuvo analizar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas aplicando 3 métodos, siendo el método de análisis subjetivo de vulnerabilidad (FEMA 154 (2002)), el otro método analítico de vulnerabilidad (ETABS) y por último la unificación de ambos métodos para obtener el cálculo de la vulnerabilidad global (EXCEL). La población de la localidad de Buenos Aires fueron casas de 4 pisos con azotea (14 viviendas) y 5 pisos con azotea (4 viviendas). La metodología que aplicó es de investigación tipo aplicada, descriptiva, no experimental de diseño transversal. Como conclusiones obtuvo: las viviendas son construidas por fases y sus proyecciones son a menos niveles de lo diseñado; en las viviendas existe vulnerabilidades sísmicas que son determinadas por factores de sitio, factores de diseño constructivo (condiciones de suelo, ubicación, geología, tipo de construcción, materiales usados, geometría y diseño estructural empírico). Con el método subjetivo de vulnerabilidad se obtuvo 11.11% vulnerabilidad sísmica media, 83.33% alta y 5.56% muy alta. Según la evaluación estructural con el método analítico de vulnerabilidad obtuvo 95% vulnerabilidad alta y

5% vulnerabilidad media. Y con el cálculo de vulnerabilidad global presenta vulnerabilidad alta al 100%, donde las viviendas construidas incumplen con los criterios de seguridad y no consideran la exposición al medio, para sus habitantes. *Esta investigación nos aporta, considerar evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas de 4 a 5 pisos más azotea, teniendo en cuenta los factores de sitio, factores de diseño constructivo. Por otro lado, estas viviendas evaluadas, son construidas por etapas y a menos niveles no llegando a cumplir sus proyecciones como lo indicado en el diseño inicial; además se observa que sus construcciones están hechas con vigas, columnas, losas aligeradas y muros de albañilería. Su sistema resistente es la albañilería confinada. Plantearon una metodología de unificación variables globales donde unieron método subjetivo y método analítico para obtener la vulnerabilidad sísmica. (pp. 129).*

Nieto E. (2020); tuvo como objetivo general en su investigación, evaluar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas de tres pisos con relación a su condición estructural. La metodología utilizada fue científica, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño de investigación no experimental, de corte transeccional. Su población total 87 viviendas, y realizó el método probabilístico. Muestra de 45 viviendas. En el modelamiento en Etabs tomó sólo 4 viviendas de 03 pisos. Obtuvo las siguientes conclusiones, que la edificación en relación a su condición estructural presenta vulnerabilidad alta 55.56 %, y 44.44% vulnerabilidad media; con sistema estructural pórticos de concreto armado con muros de relleno confinado. En los modificadores de comportamiento sísmico, el 22.2 % de fallas observables, 51.1 % de irregularidad vertical, 15.6% de piso blando, 73.3% torsión, 11.1 % planta irregular, 2.2%, columna corta, suelo tipo C 60 % y suelo tipo D 40 %. *La investigación aporta que las múltiples aberturas y esquinas entrantes para efectos de ventilación y áreas libres en viviendas unifamiliares producen torsión. Otro factor a tener en cuenta es la composición del suelo, donde viviendas ubicadas en suelo de arcillas de baja plasticidad amplifican las ondas sísmicas y es importante determinar la evaluación del comportamiento sísmico de una vivienda utilizando un software computacional. (pp.74).*

Arévalo A. (2020); desarrolló su tema investigativo, empleando 2 métodos: uno el enfoque cualitativo utilizando fichas de encuesta; y el otro enfoque cuantitativo utilizando el Software Etabs, con la finalidad de diagnosticar el riesgo y comportamiento sísmico de las viviendas. En Etabs se calculó la fuerza cortante basal, desplazamiento del centro de masa y desplazamiento relativo de entrepiso según el RNE. Evaluó a 07 viviendas de sistema constructivo albañilería confinada. Como conclusiones tuvo que, la densidad de muros (son inadecuadas), por encontrarse mal distribuidas (en una dirección están por encima de lo requerido, y en el otro sentido existe déficit). Al ejecutar Etbas, se presencia colapso de la edificación con existencia de fuerte sismo. Presenta un déficit en calidad de mano de obra y materiales, es decir de 43% de mala a regular. Existencia de irregularidades constructivas, debido a (juntas sísmicas inexistentes, en el segundo nivel se usó ladrillo pandereta para el levantamiento de muros portantes y parapetos y existe exposición de acero a la intemperie ocasionando corrosión a los elementos estructurales). También Etabs, determinó que los desplazamientos máximos relativos de entrepisos (derivadas) generados por la acción de un sismo, NO CUMPLEN, supera el límite de distorsión (0.005) en albañilería confinada, al comparar con el (RNE). *La investigación aporta la importancia de distribuir la densidad de muros de una vivienda correctamente en las direcciones x e y; y así evitar colapsos en edificaciones futuras. Otro punto son las irregularidades constructivas. Por último, sugiere que se evalúe el comportamiento sísmico de una vivienda con un software computacional. (pp.59).*

Ayala F. & Beltrán E. (2020), desarrolló su investigación, cómo evaluar la vulnerabilidad sísmica de una vivienda autoconstruida, a través de su evaluación estructural (sistema estructural, configuración estructural, conservación y el análisis de irregularidad de planta y altura). Metodología de investigación aplicada, de nivel descriptivo – no experimental, de enfoque cuantitativo. Se seleccionaron 40 viviendas de las cuales, mediante el muestreo no probabilístico, por daños estructurales severos se ha seleccionada 03 viviendas para estudio (01 piso, 02 pisos y 04 pisos); llegando a las siguientes conclusiones: Los elementos estructurales de una vivienda, en el rango inelástico no tienen la capacidad de incursionar de manera estable, ni pueden disipar energía. En una vivienda es crucial tomar en cuenta la densidad de muros, porque es un

factor influyente en el comportamiento sísmico, es importante identificar el tipo de suelo donde se ha construido la vivienda. Se hizo un estudio de suelo y como resultado obtuvo, que el suelo es arena pobremente graduada y limosa, se encontró que el nivel del terreno hacia -0.68m es relleno por lo que no es estable por la clasificación SUCS. *Esta investigación aporta, que las viviendas autoconstruidas en rellenos para disminuir su vulnerabilidad sísmica; enfocarnos en su estructura; necesitará ser reforzada, rediseñada, aumentando la dimensión del espesor del muro confinado o cambiarlo por placas. Al no existir un diseño de las columnas y vigas, observamos segregaciones, vaciados de concreto no monolítico. También se observa eflorescencia en las viviendas porque se humedecieron los ladrillos perimetrales con agua contaminada. (pp.68).*

Salazar, E. (2018), en su investigación, seleccionó 30 viviendas de albañilería confinada, utilizó método de análisis de vulnerabilidad de Kuroiwa (2012) y Mosqueira (2005), el método cualitativo. Los resultados muestran que en las viviendas: el 47% presentan vulnerabilidad sísmica alta, debido a la inadecuada densidad de muros; en la dirección X representan el 53%; existe desconocimiento técnico en mantener un equilibrio entre la densidad de los muros en la dirección X e Y, existe informalidad en los procesos constructivos. El estado actual de las viviendas: el 13% son de buena calidad, el 54% de regular calidad y un 33% de mala calidad, existe mala calidad de mano de obra, baja calidad de materiales y presencia de factores degradantes que hacen más vulnerables sísmicamente a las viviendas de albañilería confinada. Sus tabiquerías son inestables en su mayoría. Los ladrillos utilizados son de arcilla cocida King Kong de producción artesanal, usados por su bajo costo frente a los industriales y no cumplen con la resistencia mínima especificadas en las normas vigentes. *El aporte de la investigación es la informalidad en los procesos constructivos de una vivienda y el desconocimiento técnico que existe, en mantener el equilibrio de la densidad de los muros en la dirección X e Y, deficiente calidad de mano de obra y materiales y el uso de ladrillos de arcilla cocida King Kong de producción artesanal, que no cumplen con la resistencia mínima especificadas en las normas vigentes (pp. 74).*

A continuación, algunos referentes en el ámbito local,

Cortez & Paredes (2021), su objetivo principal es determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoinstruidas, el tipo de investigación fue aplicada, de diseño descriptivo - no experimental. Aplicó el método híbrido aplicando en la observación directa las Fichas de INDECI y aplicó a 01 vivienda de dos pisos el método analítico mediante el software computacional ETABS, donde se evaluó la cortante basal, la deriva, el peso de las viviendas, aceleración espectral y desplazamientos, peso estático y su desplazamiento. La población fue de 172 viviendas, de los cuales mediante el muestreo probalístico aplicado se obtuvo para analizar 14 viviendas. En sus conclusiones, las viviendas estudiadas tienen presentan vulnerabilidad sísmica muy alta 71% y 29% alta. La antigüedad de las viviendas es de 3 a 19 años, el 100% de las viviendas son albañilería confinada. se encontró suelo fino y arcilloso con topografía ligeramente plana. Ninguna de las viviendas tiene juntas sísmicas, la concentración de masas se ubican en niveles inferiores, en principales elementos estructurales, en buen estado 15%, regular 60% y deterioro y/o humedad el 25%. Las viviendas presentan geometría y elevación regular. *El aporte de esta investigación que, si se proyecta las viviendas a futuros con mayores pisos, deberían contar con mayor densidad de muros y que todas las viviendas se ven afectadas por cargas laterales que son incidentes en los sismos. (pp. 52).*

Asencio E. (2018), desarrolló un análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas para determinar si las viviendas cumplen con las normas vigentes del (RNE). Metodología de investigación Exploratoria – Descriptiva. Su población fue el P.J. Primero de Mayo de 512 viviendas. Seleccionó su muestra 152 viviendas. Aplicó la metodología AIS para la evaluación de viviendas. Llegando a las siguientes conclusiones: Las viviendas con vulnerabilidad sísmica: Media representa el 76 %, debido de irregularidad en planta de las edificaciones de viviendas; media baja el 55.20 %, debido a la cantidad de muros en las dos direcciones de viviendas, y el 70.10% de irregularidad en altura de las viviendas. De las 152 viviendas estudiadas, vulnerabilidad estructural baja presentan 105 viviendas, media 28 viviendas y alta 19 viviendas y sólo 2 viviendas no presentan vulnerabilidad estructural, ya que en los aspectos geométricos, constructivos y estructurales están correctamente ubicados. *Su*

aporte a la investigación, la metodología AIS utilizada se aplica y se compara si se cumplen con las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones. Las viviendas con vulnerabilidad estructural alta representan el 12.3 % debido que las viviendas no cumplen con los requisitos básicos de las normas de construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Ramírez R. (2018), en su investigación desarrolló el análisis de resistencia al corte, densidad de muros, sus características constructivas y estabilidad de los muros de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada. Metodología de tipo de investigación descriptiva, diseño no experimental, transeccional. Usó las fichas de encuesta de Mosqueira y Tarque (2005). Poblaciones conformadas por 47 viviendas construidas de ladrillo o tipo bloques de concreto, en la ciudad de Recuay. Seleccionó 28 viviendas para su muestra. Como conclusiones obtuvo que, las viviendas tienen vulnerabilidad sísmica, alta el 36 %, media el 36 % y baja el 28%, y sólo 08 viviendas informales se construyeron adecuadamente. Los muros en el sentido de la fachada fallarían por corte en 43% y en sentido perpendicular a la fachada un 4 %. Al realizar el análisis sísmico a la densidad de muros, se obtuvo muros adecuados en el sentido de la fachada el 54% respecto a un 89 % en el sentido perpendicular a la fachada, que son muros aceptables un 25 % en el sentido de la fachada en comparación a un 11 % en el sentido perpendicular a la fachada y por último sólo hay muros inadecuados en el sentido de la fachada 21 %, este resultado obtenido es debido en que a la dirección de la fachada hay puertas, portones, ventanas, separadores y por lo tanto existe escasez de muros portantes. *Como aporte, en las características constructivas de las viviendas, ninguna vivienda es calificada como buena, porque observamos 68% viviendas regulares y 32% viviendas malas. Observamos también que existe en las viviendas ladrillo de baja calidad en un 86 %; acero de refuerzo expuesto a las condiciones climatológicas al 82 %, hay insuficiencia de juntas de construcción al 89 %, existen muros sin confinar al 89 %, hay insuficiencia de juntas sísmicas al 71 %, también encontramos tabiquería no arriostrada al 86 % y todas las viviendas evaluadas con torsión en planta al 100 %. En cuanto a la estabilidad por volteo de tabiques y parapetos de las viviendas se encontró un 4 % de todos estables, 64 % de algunos estables, 18 % de todos inestables y un 14 % de que no existen tabiquerías ni parapeto.*

1. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

SISMO:

Según (Tavera, IGP 2001), sismo o temblor o terremoto es lo mismo, se define al sacudimiento repentino de la corteza terrestre debido a ondas que se han propagado producto de la ruptura de rocas en la profundidad de la tierra. Cuando llegan a la superficie, éstas se registran automáticamente por las estaciones sísmicas existentes son percibidas por la población y por las estructuras.

Existen sismos de tipo foco intermedio, que al ocurrir generan altos niveles de sacudimiento del suelo, daños leves a las viviendas y procesos de licuación de suelos y/o deslizamientos de tierra y piedras inestables en zonas de gran pendiente. (IGP,2021.)

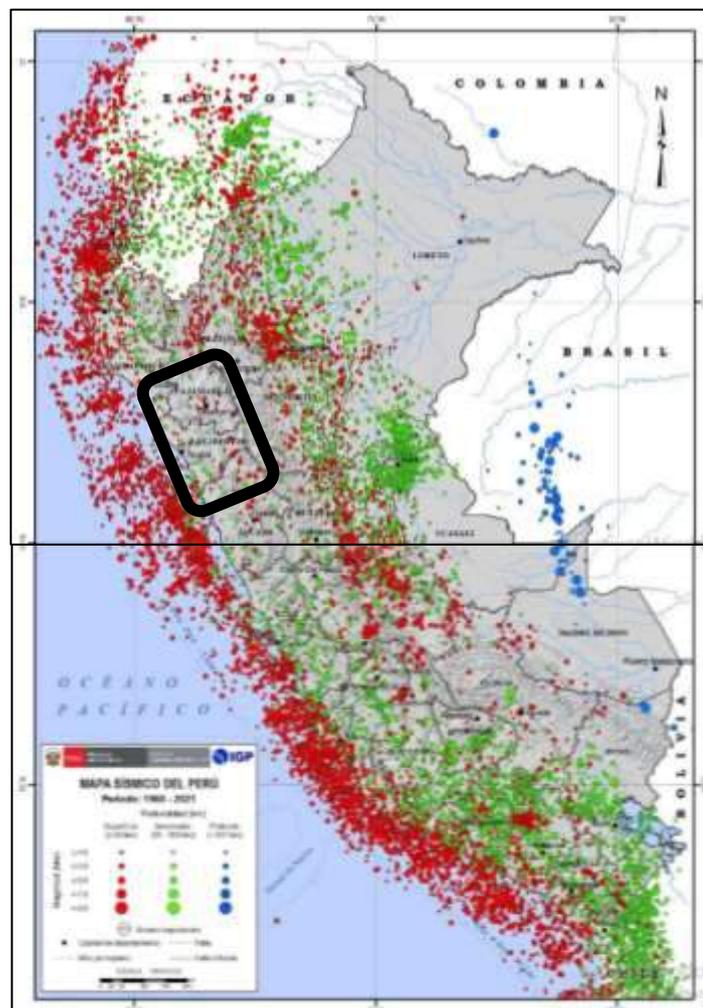


Figura N° 01: Mapa Sísmico del Perú para el periodo 1960 y 2021. (IGP,2021)

SISMICIDAD EN EL TERRITORIO PERUANO

En nuestro país, los sismos producidos se deben al proceso de subducción que ocurre entre las placas de Nazca y suramericana; debido a la convergencia que existe entre ambas placas, generando que cierta parte de la litósfera se destruya con los movimientos sísmicos. (Anchivilca, R., 2021, 03 p.)

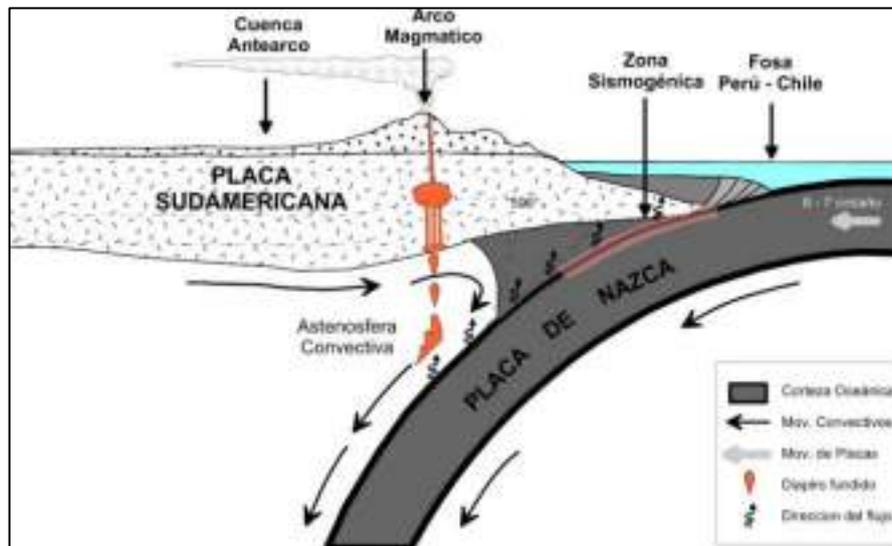


Figura N° 02: Proceso de subducción entre la placa de Nazca y Suramericana. Recuperado de Mantilla (2018). (Anchivilca, R., 2021,04 p.)

CENSIS (Centro Sismológico Nacional)

Datos obtenidos de la Red Sísmica Nacional (DS-0017-2018MINAM). Esta red está integrada por una serie de sensores de velocidad, aceleración y desplazamiento distribuidos en todo el país.

Tabla N° 01: Últimos reporte de Eventos de Sismos en Ancash

Ubicación	Fecha	Hora	Profundidad (KM)	Magnitud	Intensidad	Latitud y Longitud (°)
106 km al SO de Samanco – Santa - Ancash	05-08-2022	15:52:48	35 KM	4.0	III – SAMANCO	-9.73; -79.33
102 km al SO de Casma - Casma - Ancash	05-08-2022	18:56:05	20 KM	4.5	III – CASMA	-9.96; -79.09
16 km al O de Samanco – Santa - Ancash	01-08-2022	08:36:31	51 KM	4.0	III – SAMANCO	-9.29; -78.64
79 km al O de Chimbote - Santa - Ancash	30-07-2022	15:52:37	27 KM	3.7	III – CHIMBOTE	-9.10; -79.31
85 km al SO de Huarney - Huarney - Ancash	28-07-2022	08:41:00	36 KM	4.6	III – HUARMEY	-10.73; -78.55
20 km al N de Sihuas-Sihuas -Ancash	25-07-2022	19:54:28	12 KM	3.7	III – SIHUAS	-8.58; -77.70
61 km al SO de Huarney - Huarney - Ancash	16-07-2022	03:18:42	37 KM	4.8	IV – HUARMEY	-10.41; -78.59
80 km al SO de Chimbote - Santa - Ancash	06-07-2022	05:46:25	45 KM	3.8	III – CHIMBOTE	-9.39; -79.24
76 km al SO de Huarney - Huarney - Ancash	15-06-2022	01:31:18	46 KM	4.3	III – HUARMEY	-10.55; -78.65
18 km al E de Piscobamba – Mariscal Luzuriaga - Ancash	13-06-2022	14:14:21	08 KM	3.6	III – PISCOBAMBA	-8.89; -77.20
15 km al SE de Piscobamba – Mariscal Luzuriaga - Ancash	13-06-2022	12:32:58	12 KM	4.0	III – IV – PISCOBAMBA	-8.92; -77.24
76 km al O-SO de Casma - Casma - Ancash	22-05-2022	20:13:26	40 KM	3.9	III – CASMA	-9.82; -78.89
70 km al SO de Casma - Casma - Ancash	18-05-2022	01:42:32	28 KM	3.9	III – CASMA	-9.79; -78.85

Fuente: IGP (2022), Elaboración Propia

NUEVO CHIMBOTE

En las zonas del sur, en nuevo Chimbote, el nivel freático se encuentra por debajo de los 16 metros; es decir la mayor parte del subsuelo está constituido por arena fina a gruesa con presencia de grava. (Tavera H., 2014, 116 p.)

Según el registro de excavación, calicatas que se realizó con fecha 27-12-2022 en la Urbanización Bellamar II Etapa Sector II, y se llevó la muestra al Laboratorio de la Universidad San Pedro, se obtuvieron como resultado: El suelo es tipo SP (arenas pobremente graduadas), es decir arena mal graduada de color beige claro, arena fina, mezclas de arena y un porcentaje mínimo de limo, no presenta plasticidad con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semicompacto y en estado ligeramente húmedo.

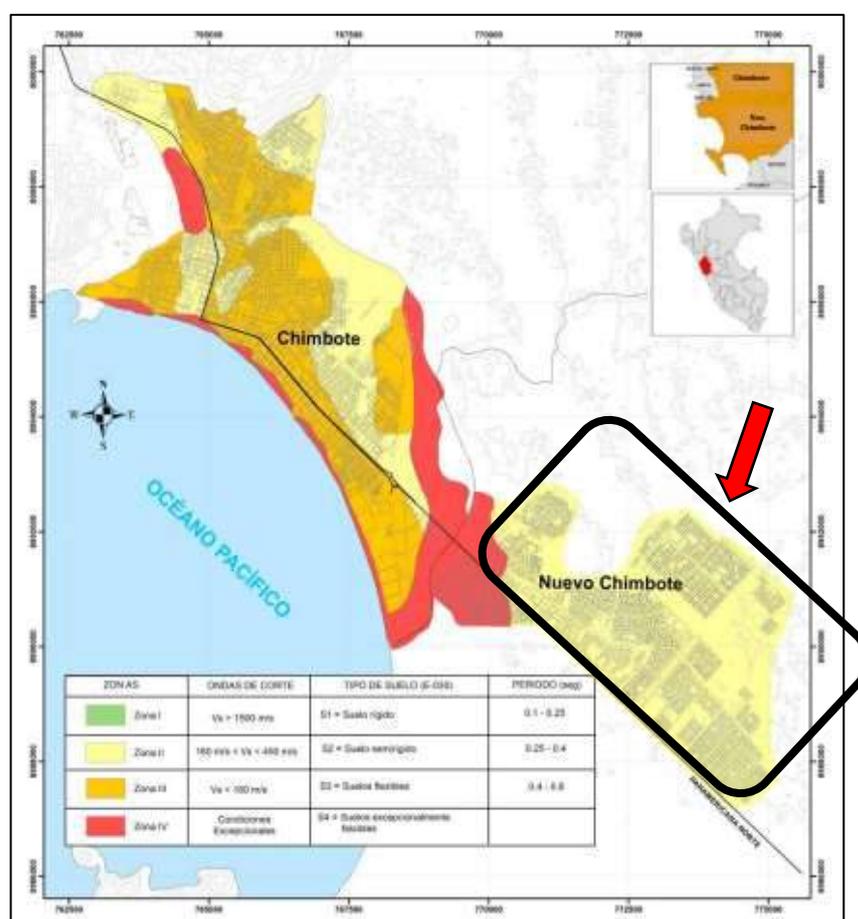


Figura N° 03: Mapa de Zonificación Sísmica y Geotécnica de Chimbote y Nuevo Chimbote. En la leyenda se muestran los rangos de valores referenciales de V_s y período fundamental usados para lograr delimitar las microzonas sísmicas.

VULNERABILIDAD SÍSMICA

Ante la acción de un sismo, la vulnerabilidad sísmica es una magnitud que permite clasificar a las estructuras según sus características, su calidad estructural, cuantificándolos en rangos de nada vulnerable a muy vulnerable. (Maldonado E., & Chi G. 2009, 182 p.)

METODOLOGÍA (MOSQUEIRA Y TARQUE 2005)

En nuestra investigación, se aplicó la Metodología planteada por (Mosqueira y Tarque, 2005), la cual nos permite determinar el grado o nivel de vulnerabilidad sísmica (alta, media, y baja) de viviendas de albañilería confinada. Se recopiló información de las viviendas seleccionadas para su estudio mediante la Ficha de Encuesta, obteniendo como resultado la Ficha de Reporte, donde nos reporta indicadores numéricos luego de realizar un análisis sísmico de la vivienda.

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = (0.60 \times \text{Densidad}) + (0.30 \times \text{Mano de Obra}) + (0.10 \times \text{Estabilidad de Muros})$$

(Ecuación 01)

Tabla N° 02: *Parámetros para la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica.*

Vulnerabilidad					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)	Mano de Obra y materiales (30%)			Tabiques y Parapetos (10%)	
Adecuada	1	<i>Buena Calidad</i>	1	<i>Todos estables</i>	1
Aceptable	2	<i>Regular calidad</i>	2	<i>Algunos estables</i>	2
Inadecuada	3	<i>Mala calidad</i>	3	<i>Todos inestables</i>	3

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

Rangos numéricos para un nivel de vulnerabilidad sísmica: Baja, Media y Alta, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 03: Rango numérico para la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica

Vulnerabilidad Sísmica	Rango
Beja	1 a 1,4
Media	1,5 a 2,1
Alta	2,2 a 3

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

Ficha de Encuesta

Es un instrumento donde se recopiló información sobre el estado actual de las viviendas seleccionadas en estudio, se inspeccionó cada vivienda para identificar deficiencias arquitectónicas, estructurales y constructivas, que éstas permitirán analizar el grado o nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Fichas de Reporte

Es un instrumento donde recopilará toda la información que se obtuvo previamente en la Ficha de Encuesta que se realizó a las viviendas de la muestra en estudio.

Partes de la Ficha de Reporte

- I. Antecedentes:** Van los datos resaltantes de la vivienda encuestada como: Dirección, número de pisos, pisos proyectados, antigüedad de la vivienda, estado actual, estado de conservación, modificaciones o ampliaciones; tipo de familia, dirección técnica en el diseño y en la construcción.

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022	
	FICHA DE REPORTE	
	Código de vivienda encuestada:	<input type="text"/>
	Material:	<input type="text"/>
<u>I. ANTECEDENTES</u>		
Departamento:	Provincia:	
Distrito:		
Dirección:	.....
Dirección Técnica de diseño:	.....
Dirección Técnica de la construcción:	.....
Pisos construidos:	Pisos proyectados:	Antigüedad de la vivienda:
Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:		
.....		
Topografía y geotécnica:		
.....		
Estado de la vivienda:		
Activar V Ver a Config		

Figura N° 04: Ficha de Reporte: Antecedentes.

Estado de conservación de la vivienda: Se realiza una evaluación visual global de la vivienda, en cuanto a calidad de mano de obra y materiales y factores degradantes. (Salazar pp. 36-37)

- **Buena calidad:** Los indicadores de buena calidad:
 - ✓ Juntas entre unidades de albañilería de 1 a 1.5 cm
 - ✓ Ladrillos artesanales y agregados, sin presencia de eflorescencias, humedad, corrosión, segregación, cangrejas, montantes no expuestos, muros sin picar, sin remoción de elementos estructurales.
 - ✓ Existencia de losas rígidas y juntas sísmicas bien diseñadas.
- **Regular Calidad:** Los indicadores de regular calidad:
 - ✓ Juntas entre unidades de albañilería de 1.5 a 2 cm.
 - ✓ Regular cantidad de fisuras, eflorescencias, humedad, corrosión, segregación, cangrejas entre otros factores que degradan parcial las propiedades mecánicas y físicas de los materiales.

➤ **Mala Calidad:**

- ✓ Existe fisuras o aberturas en los muros de albañilería que afecta a la superficie de los elementos o su acabado superficial.
- ✓ Los ladrillos artesanales King Kong, tienen demasiado alabeo, variación dimensional, resquebrajaduras, o están mal cocidos o tienen en su superficie impurezas orgánicas.
- ✓ Los muros o elementos estructurales tienen eflorescencia cuando existe la aparición pronunciada de manchas blancas, debidas a depósitos salinos que afecte al aspecto de la superficie y con el tiempo se desborona.
- ✓ Existe humedad en los muros y losas debido a la penetración de líquidos en zonas no deseadas, produciendo degradación a las propiedades de los materiales.
- ✓ Existe corrosión y exposición de armaduras debido a la presencia de óxido por humedad y condiciones climatológicas que implican riesgos.
- ✓ Existe separación y distribución de sus “partículas no uniformes” de los componentes del concreto por su segregación.
- ✓ Existe vacíos o cangrejeras en el concreto debido a la falta de vibrado o uso de agregados de tamaño más grande de lo permitido para los elementos de confinamiento.
- ✓ Juntas entre unidades de albañilería mayores a 2 cm.
- ✓ Existe elementos sismorresistentes removidos, tales como, muros, columnas y vigas agravando más la rigidez de las viviendas.
- ✓ No existe juntas sísmicas entre las viviendas contiguas o laterales, ello no garantiza un adecuado desplazamiento lateral de la vivienda ante un determinado sismo.

II. Aspectos Técnicos: Se registran las deficiencias o daños de la vivienda, como:

2.1. Elementos de la vivienda:	
Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro:	

Figura N° 05: Ficha de Reporte: Aspectos Técnicos: Elementos de la Vivienda.

2.2. Deficiencias de la estructura	
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	OTROS
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	

Figura N° 06: Ficha de Reporte: Aspectos Técnicos: Deficiencias de la estructura.

2.3. Peligros Naturales Potenciales		
<input type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Figura N° 07: Ficha de Reporte: Aspectos Técnicos: Peligros Naturales Potenciales.

III. Aspectos Sísmicos de la Vivienda

DENSIDAD DE MUROS

Según (Mosqueira Moreno, 2012), menciona que, es importante el cálculo de densidad de muros en ambas direcciones X e Y de las viviendas, y éstos van a depender de los muros existentes y los muros mínimos requeridos que van a resistir a la acción de la fuerza sísmica originados por los sismos. En el primer nivel existe mayor carga sísmica porque se ubica en la base de la edificación.

$$\frac{VE}{A_r} \leq \frac{VR}{A_e}$$

(Ecuación 02)

Donde:

- ✓ VE = Fuerza cortante actuante originada por sismo severo (kN)
- ✓ VR = Fuerza cortante resistente, muros de un nivel (kN)
- ✓ Ar = Área requerida de muros (m²)
- ✓ Ae = Área existente de muros confinados (m²)

La relación A_e/A_r , en base a los siguientes parámetros:

- ✓ $A_e/A_r \leq 0.80$, vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- ✓ Si $A_e/A_r \geq 1.1$, vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- ✓ Si está entre $0.80 < A_e/A_r < 1.1$, requiere calcular con mayor detalle $\frac{VR}{V}$, para seguridad de los muros.

FUERZA CORTANTE EN LA BASE DE LA ESTRUCTURA:

$$VE = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

(Ecuación 03)

Siendo:

- ✓ Z = Factor de la zona (Zona Costa = 4)
- ✓ U = Coeficiente de Uso. (Categoría C: Edificaciones comunes U=1.00).
- ✓ S = Factor de suelo (S=1.05)
- ✓ C = Factor de amplificación sísmica (C=2.5)

Se define de acuerdo a los parámetros de sitio

$$\begin{aligned} T < T_p & \quad C = 2.5 \\ T_p < T < T_L & \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right) \\ T > T_L & \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \times T_L}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Donde:

- ✓ T es el período
 - ✓ T_p y T_L Parámetros del sitio
 - ✓ C Factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.
-
- ✓ R = Factor de reducción ($R_0 = 3$)
 - ✓ P = Peso de la estructura (kN)

El peso de la estructura se determina en la siguiente ecuación:

$$P = A_{tt} * \gamma$$

(Ecuación 04)

Donde:

- ✓ γ = Peso metrado por m^2 reduciendo la sobrecarga al 25 % por ser una categoría C.
- ✓ A_{tt} = Suma de las áreas techadas (m^2) en todos los pisos de la vivienda.

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA AL CORTE V_m

Se verifica que la suma de la resistencia al corte de todos los muros en la dirección X e Y, sea mayor que el cortante sísmico impuesto (V); donde se estableció lo siguiente:

Para unidades de arcilla y concreto:

$$V_m = 0.5 \cdot v'_m \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0,23 \cdot P_g$$

(Ecuación 05)

Donde

- ✓ v'_m = resistencia característica al corte de la albañilería; sin ensayo, su valor 510 kg/m^2
- ✓ P_g = carga permanente y total de la edificación + % CV
- ✓ t = espesor efectivo del muro.
- ✓ L = longitud total del muro (incluyendo a las columnas en el caso de muros confinados)
- ✓ α = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, $31/5h$ para viviendas de 2 pisos a más.

Despejamos A_r , asumimos que $0,23 \times P_g = 0$, por ser pequeña para vivienda de dos pisos y la esbeltez se puede considerar el valor de 1. (Mosqueira, 2005)

El área requerida de muros (A_r) se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot A_{tt} \cdot \gamma}{300} (\text{m}^2)$$

(Ecuación 06)

ESTABILIDAD DE TABIQUES

Se consideran los muros no portantes o no estructurales como son el tabique, parapeto y cercos que generalmente sirven para divisiones o cerrar ambientes. Según (San Bartolomé, 2012), el momento perpendicular al plano del muro se expresa de la siguiente manera:

$$Ma = m \cdot \omega \cdot a^2$$

(Ecuación 07)

Siendo:

- ✓ Ma = Momento actuante (KN-m/ml)
- ✓ m = Coeficiente de momento
- ✓ a = Dimensión crítica del paño (m)
- ✓ ω = Carga sísmica perpendicular. (kg/m²)

$$\omega = \frac{Fn}{(a \cdot b)}$$

(Ecuación 08)

- ✓ Fn = Fuerza sísmica horizontal en cada muro.
- ✓ a = Dimensión crítica del paño (m)
- ✓ b = Lado no crítico.

Según la (Norma E.070 Albañilería, 2020), los valores que se debe de tomar para los coeficientes “m” para cada valor de “b/a” son:

CASO 1: MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS

a = menor dimensión

$b/a = 1.0$	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	α
$m=0.0479$	0.0627	0.0755	0.0862	0.0948	0.1017	0.118	0.125

CASO 2: MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS

a = longitud del borde libre

$b/a = 0.5$	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	α
$m=0.060$	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.128	0.132	0.133

CASO 3: MURO ARRIOSTRADO SÓLO EN SUS BORDES HORIZONTALES

a = Altura del muro

$m=0.125$

CASO 4: MURO EN VOLADIZO

a = Altura del muro

$m=0.5$

Tabla N° 04: Valores del coeficiente de momentos “m” y dimensión crítica “a” y líneas potenciales de falla.

Fuente: Norma E.070 Albañilería, 2020 (51 p.)

FUERZAS DE DISEÑO

$$F_i = 0.5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

(Ecuación 09)

- ✓ F_i = Fuerza sísmica horizontal en muros no estructurales a nivel de la base.
- ✓ P_e = Peso del muro

$$F = \frac{F_i}{P_i} \cdot C_1 \cdot P_e$$

(Ecuación 10)

- ✓ F = Fuerza sísmica no horizontal en muros no estructurales.
- ✓ F_i = Fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural.
- ✓ C_1 = Coeficiente sísmico.
- ✓ P_i = Peso en cada nivel.

$$F_i = \frac{P_i \cdot H_i}{\sum H_i \cdot P_i} \cdot V$$

(Ecuación 11)

- ✓ H_i = Alturas acumuladas

Los valores de C_1 según (NTE-0.30, 2016) son:

- ✓ Parapetos $C_1 = 1.3$
- ✓ Tabiques $C_1 = 0.9$
- ✓ Cercos $C_1 = 0.6$

CÁLCULO DEL MR (MOMENTO RESISTENTE A TRACCIÓN POR FLEXIÓN DEL MURO)

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{c}$$

(Ecuación 12)

- ✓ F_t = Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería.
- ✓ C = Distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección
- ✓ I = Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro.

$$M_r = 16.7 \cdot t^2$$

(Ecuación 13)

- ✓ t = Espesor bruto del muro en metros.

Si $M_a \leq M_r$, el muro es estable.

Si $M_a > M_r$, el muro es inestable.

NORMA TÉCNICA E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones

Es un documento, norma peruana donde se establece las condiciones mínimas requeridas de diseño estructural en una edificación, que deberían cumplir todo diseño sismorresistente. En este documento se encuentra las pautas a los procesos constructivos, que se deberían aplicar en el diseño de edificaciones que necesitan reforzamiento y/o reparación por daños ocasionados por los sismos.

Su principal objetivo es evitar pérdidas humanas, asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar daños estructurales en las edificaciones.

Cuando se habla de un diseño estructural sismorresistente, se debe considerar su simetría (tanto en la distribución de masas, como rigideces), su peso mínimo (pisos altos), seleccionar calidad de los materiales de construcción, resistencia adecuada en las direcciones X e Y frente a cargas laterales, adecuada ductilidad, y una supervisión estructural rigurosa en las buenas prácticas constructivas.

PELIGROSIDAD SÍSMICA

Según (Mosqueiro y Tarque, 2005), existe 3 parámetros que se le asignan valores para realizar el cálculo del peligro sísmico, son en función nivel de sismo, tipo de suelo, tipo de topografía y pendiente de la zona donde está ubicada la vivienda.

Tabla N° 05: Valores de los parámetros del Peligro Sísmico

Peligro					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y pendiente (10%)	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Pronunciada	3

Fuente: Según Mosqueiro y Tarque, 2005, 56 p.

Tabla N° 06: Rango de Valores para el cálculo del Peligro Sísmico

Sismicidad	Peligro Sísmico	Rango
ALTO	<i>Bajo</i>	1,8
	<i>Medio</i>	2 a 2,4
	<i>Alto</i>	2,6 a 3
MEDIO	<i>Bajo</i>	1,4 a 1,6
	<i>Medio</i>	1,8 a 2,4
	<i>Alto</i>	2,6
BAJO	<i>Bajo</i>	1 a 1,6
	<i>Medio</i>	1,8 a 2
	<i>Alto</i>	2,2

Fuente: Según Mosqueiro y Tarque, 2005, 56 p.

RIESGO SÍSMICO

Según (Mosqueiro y Tarque, 2005), calculamos el nivel de riesgo sísmico cuando evaluamos la vulnerabilidad estructural y no estructural de las edificaciones y comparamos con el peligro sísmico obtenido. Es la intersección entre vulnerabilidad y peligro sísmico.

Tabla N° 07: Calificación del Riesgo Sísmico

RIESGO SISMICO			
Vulnerabilidad Peligro	Baja	Media	Alta
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Fuente: Según Mosqueiro y Tarque, 2005, 58 p.

ETABS 2020

ETABS 2020 –Versión 20.0.1, software computacional, utilizado para realizar un análisis estructural de las edificaciones. Automáticamente genera un análisis estático y dinámico comparando si una edificación cumple con las normas vigentes en el RNE.

Se modela las edificaciones según sus pisos diseñados y/o proyectados.

VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

Al referirnos a viviendas autoconstruidas en la Urb. Bellamar encontramos diferentes tipos de estructuras:



Figura N° 08: Módulo de Enase, Vivienda abandonada. Se observa los aceros de las estructuras principales expuestas al medio ambiente, sin recubrimiento alguno.



Figura N° 09: Vivienda de 02 pisos. Observamos el uso del ladrillo de concreto, que es un material deficiente para la resistencia de la densidad de muros, el acero de refuerzo de las columnas expuestas al medio ambiente, no cuenta con vigas peraltadas. cubierta flexible Eternit.



Figura N° 10: Vivienda de 02 pisos+ azotea. Observamos las tabiquerías deterioradas en primer piso. Los muros estructurales tienen eflorescencia, que afecta al aspecto de la superficie y con el tiempo se desborona.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La finalidad del presente trabajo de investigación es evaluar la vulnerabilidad estructural y comportamiento sísmico de las viviendas de la Urb. Bellamar - Sector II – II Etapa, con el objetivo de recopilar información sobre el estado actual de la vivienda aplicando los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (Normas E0.30 Diseño Sismorresistente, E0.70 Albañilería) para reducir daños estructurales, evitando pérdidas humanas y pérdidas económicas.

También podríamos acotar que, si aplicamos las normas técnicas de diseño sísmo resistente y contamos con profesionales especialistas en Análisis Estructural, Ingeniero, Arquitecto y con personal técnico capacitado en procesos constructivos conforme a las normas vigentes peruanas ayudaríamos a mejorar la calidad de vida de la población y a la vez nuestras viviendas serían un lugar más seguro, duradero y resistente a los sismos.

Ponemos a disposición nuestra investigación, sobre los conocimientos de problemas estructurales y constructivos que existen en las viviendas autoconstruidas y cómo al realizar la evaluación a través de un análisis estructural, es decir a través de un análisis estático y dinámico podemos saber en qué condiciones se encuentran y considerar siempre aplicar las normas del diseño sismorresistente en los procesos constructivos de la edificación.

3. PROBLEMA

Las viviendas autoconstruidas, presentan un proceso constructivo deficiente, problemas estructurales, problemas de ubicación, no contando con un criterio técnico de diseño sismorresistente acorde con las normas vigentes peruana del RNE.

Como ejemplos típicos de deficiencias en la estructura tenemos: en las direcciones X e Y presencia de densidad de muros inadecuados, muros de albañilería sin amarre o sin viga solera, tabiquería no arriostrada, muros de albañilería sin confinamiento no resistentes a sismos, torsión en planta no existiendo excentricidad, vivienda sin junta sísmica, exposición de acero de refuerzo de columnas y vigas, unión de muro techo no monolítica es decir sin confinamiento, juntas de construcción mal ubicadas, vivienda en pendiente, mano de obra no calificada, deficiente calidad de los materiales de construcción. etc.

A través del tiempo, estadísticamente se ha demostrado que miles de personas que habitan en viviendas autoconstruidas perecen bajo los escombros de sus propias viviendas, deslizamiento y/o colapso de sus viviendas a causa de los sismos o terremotos, hablamos tanto en viviendas de albañilería, como edificios de concreto armado que tienen serias deficiencias estructurales por no aplicar criterios técnicos de diseño sismorresistentes.

Por ello, es importante mencionar que las viviendas que no cuentan con supervisión estructural rigurosa en sus procesos constructivos, no aplican las normas vigentes técnicas de construcción peruana, pueden ser afectadas con gran intensidad de daños por fuertes acciones sísmicas, como se ha observado en las ciudades en los últimos 10 años.

Formulación del problema

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en la Urbanización Bellamar – Sector II – II Etapa - Nuevo Chimbote?

4. CONCEPTUACIÓN Y OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 08: *Conceptuación y Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VULNERABILIDAD SISMICA	La vulnerabilidad sísmica de la estructura de una edificación, se define como el nivel o grado de daño causado por cargas sísmicas y cargas intrínsecas de la misma estructura. (Abanto S., & Cárdenas D. 2015, 06 p.)	Mediante el uso y empleo de la ficha técnica se cuantificará y consolidará las características estructurales y procesos constructivos de la vivienda, y a través de la ficha de reporte, se analizarán el riesgo sísmico de las viviendas.	Diagnóstico característico	Antigüedad Medidas N° pisos
			Estructura	Cimientos y Sobre cimiento Muros Entrepiso Techo Columnas Vigas Junta Sísmica Junta Construcción
			Ubicación de la vivienda	Suelo Pendiente Topografía
			Índice de vulnerabilidad	Vulnerabilidad sísmica baja Vulnerabilidad sísmica media Vulnerabilidad sísmica alta
			Desplazamientos laterales	Modelamiento en el programa ETABS

Autor: *Elaboración propia. (2022)*

La presente investigación planteó como hipótesis que, las viviendas ubicadas en la Urb. Bellamar - II Etapa - Sector II del distrito de Nuevo Chimbote, en la actualidad presentan un nivel alto de vulnerabilidad sísmica, debido a que son construidas sin tener en consideración los criterios técnicos de diseño sismorresistente, estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), evidenciando deficiencia en su estructura.

También, la investigación planteó como objetivo general, determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Urb. Bellamar - II Etapa - Sector II, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash y se propusieron cinco objetivos específicos como son:

- ✓ Obtener la información de ubicación y descripción del área de estudio.
- ✓ Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en la Urb. Bellamar - Sector II - II Etapa.
- ✓ Obtener información de las viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte.
- ✓ Evaluar el comportamiento sísmico de cada edificación, utilizando el software ETABS, e interpretación de los resultados estadísticamente.
- ✓ Determinar la vulnerabilidad y comportamiento sísmico, para cada vivienda seleccionada como muestra de estudio.

II. METODOLOGÍA

A. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es de tipo descriptivo - explicativo, porque no sólo se recogerá información, sino también se determinará el nivel o grado (bajo, medio, alta) de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, del Sector II – II Etapa de la Urb. Bellamar, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash.

El diseño de la investigación utilizada en la investigación es no experimental transversal, porque nuestra investigación se basa en recopilar la información en campo mediante Ficha Técnica y luego se realiza un resumen utilizando la Ficha de Reporte; y la modelación correspondiente en el software ETABS, minimizando el riesgo sísmico de estas viviendas autoconstruidas, en la cual no se manipula la variable, es por ello que el diseño de investigación es no experimental debido a que solo realizaremos una simulación con los datos extraídos de la muestra y transversal porque se aplicará la ficha técnica en un solo momento.

Esta investigación, se basará en el enfoque cuantitativo, porque se apoyará en el método estadístico.

B. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: Conjunto de viviendas, acuerdo a su tipo de construcción, utiliza sistemas de albañilería, ubicadas en la Urb. Bellamar– II Etapa - Sector II del distrito de Nuevo Chimbote – Provincia del Santa – Departamento de Ancash. En esta zona, hay aproximadamente 384 lotes, entre los cuales destacan: viviendas unifamiliares, viviendas abandonadas, áreas verdes, educación, comercio, entre otros.

Tabla N° 09: Población Urb. Bellamar - Sector II - II Etapa

3	C2	22	
4	D2	28	
5	E2	22	
6	F2	22	
7	G2	20	
8	H2	20	
9	I2	20	
10	J2	20	
11	K2	28	
12	L2	15	
13	LL2	15	
14	M2	22	
15	N2	15	
16	O2	15	
17	P2	15	
18	Q2	22	
19	R2	15	
20	S2	8	
21	X2	1	
22	W2	1	
		384	

Muestra

Determinamos el tamaño de la muestra, en la identificaremos las variables más relevantes en el estudio.

Cálculo de muestra para poblaciones finitas

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

(Ecuación 14)

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{p(1-p)}{(se)^2}$$

(Ecuación 15)

Donde:

- N : Población
- n : Tamaño de la muestra.
- s^2 : Varianza muestral.
- σ^2 : Varianza poblacional.
- p : % de confiabilidad.
- se : Error Estándar

Reemplazando en la (Ecuación 15) se obtiene:

N : 384 viviendas

se: 5% = 0.05

p : 95% = 0.95

$$n' = \frac{0.95(1-0.95)}{(0.05)^2} = 19$$

Reemplazando en la (Ecuación 14) se obtiene:

$$n = \frac{19}{1 + \frac{19}{384}}$$

n = 18 viviendas



Figura N° 11: Viviendas encuestadas – Urb. Bellamar – II Etapa - Sector II
Fuente: Elaboración propia, 2022.

C. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Técnica: Observación

Se realizará visita a cada vivienda autoconstruida seleccionada, ubicada en el Sector II – II Etapa de la Urb. Bellamar, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash., con el propósito de recoger la información de campo pertinente en la Ficha de Encuesta y se realizará un resumen en la Ficha de Reporte obteniendo de esta forma el análisis del riesgo sísmico de las viviendas encuestadas.

Instrumento: Ficha Técnica y Ficha de Reporte.

La Ficha Técnica y la Ficha de Reporte, nos brindó el Centro Regional de Sismología para América del Sur, estas fichas luego serán usadas para el modelamiento en el software ETABS.

Ficha Técnica, documento elaborado en hojas de Excel, que sirven para anotar información de las características arquitectónicas, estructurales y constructivas de las viviendas de albañilería. Se pueden aplicar a viviendas hasta de 02 pisos. Esta ficha técnica consta de 04 páginas: en la hoja 1, se anotan los datos de la familia encuestada, duración del proceso constructivo de cada vivienda; en la hoja 2 se anotan las características técnicas de la construcción; en la hoja 3 se dibuja la distribución arquitectónica de la vivienda y algunas observaciones o comentarios acerca de los problemas que se observan en la vivienda; y en la última página se coloca fotografías que muestran los problemas estructurales resaltantes de las viviendas.

Ficha de Reporte, documento elaborado en hojas de Excel, donde se procesa la información obtenida de la ficha técnica, donde se realizará la cuantificación de las características estructurales y constructivas de las viviendas y así con los datos obtenidos se determina el nivel de riesgo sísmico de dichas viviendas.

III. RESULTADOS

Objetivo N° 01: Obtener información de la ubicación y descripción del Área de Estudio.

Ubicación Geográfica

Ubicación

Tabla N° 10: *Ubicación del Proyecto*

Región Geográfica	Costa
Departamento	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Nuevo Chimbote
Urbanización	Bellamar
Sector	II
Etapas	II

Fuente: *Elaboración Propia*

La Urbanización Bellamar, tiene varios sectores, en la cual estudiaremos el Sector II – II Etapa. Se ubica en parte de la Urbanización El Pescador. Sus límites: por el Este limita con la av. Anchoqueta, por el Oeste con el Pasaje Puerto Chicama, y por el Sur con Av. Industrial y por el Norte con el Pasaje Puerto Callao.

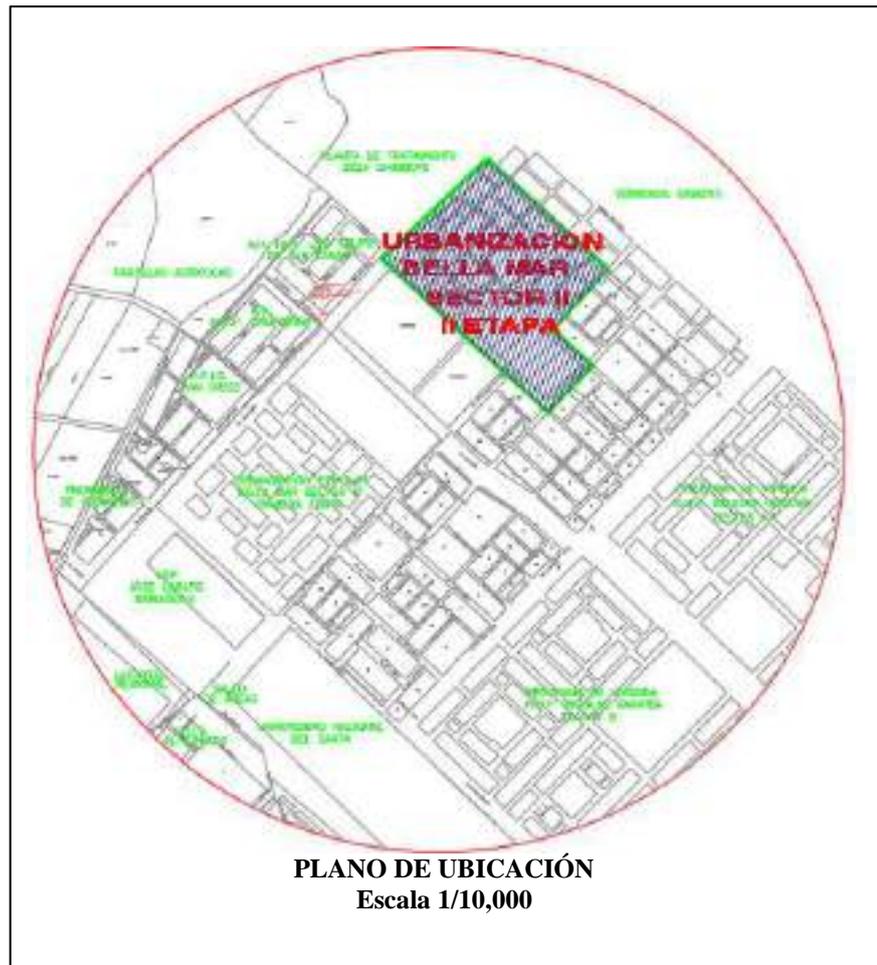


Figura N° 12: *Plano de Ubicación (COFOPRI-CHIMBOTE.)*
Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Vías de Acceso

Las principales vías de acceso y/o comunicación está entre la intersección de la Av. Anchoqueta y la Av. Agraria. Los medios de transportes que se utilizan son las empresas de transporte público como colectivos, microbuses, motos y automóviles particulares.

La Urbanización Bellamar, se encuentra a 30 minutos de la ciudad de Chimbote.

Topografía:

Su topografía es mayormente plana con pendientes moderadas a 7%. Esta en la altitud 50 m.

Suelo:

El suelo existente en la zona donde se desarrollará el presente proyecto se encontró arena mal graduada color beige claro. Arena fina, mezclas de arena y un porcentaje mínimo de limo, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, la compacidad semi compacto y en estado ligeramente húmedo.

Clima y Geología:

La zona tiene clima templado, su temperatura en verano alcanza 30° C y el invierno alcanza 11°C.

En los meses de verano hay vientos fuertes con pequeños remolinos que soplan en horas de la tarde.

Descripción breve de la zona de estudio

La Urb. Bellamar - II Etapa - sector II, se encuentra en la zona 4, la mayoría de viviendas son de dos pisos autoconstruidas y de albañilería confinada de 160.00 m².

Objetivo N° 02: Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en la Urb. Bellamar - Sector II - II Etapa.

Asesoría técnica en viviendas

Tabla N° 11: Asesoría Técnica

ASESORÍA TÉCNICA	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
MAESTRO DE OBRA	12	67%
ARQUITECTO	2	11%
INGENIERO CIVIL	4	22%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

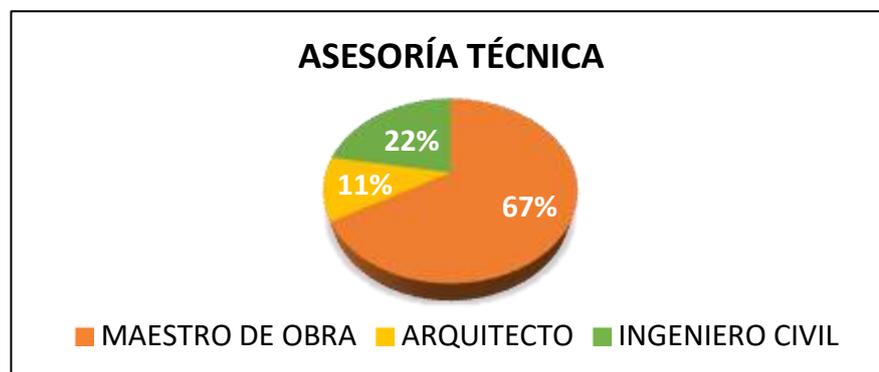


Figura N° 13: Asesoría Técnica

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se aprecia, que el 67% de viviendas, fue realizado por un maestro de obra, el 22% por personal calificado un Ingeniero Civil y el 11% por personal calificado Arquitecto, que estuvieron participando en la ejecución de la vivienda. Algunos propietarios, que tuvieron conocimiento de un maestro de obra, fueron los propios constructores de sus casas, que aprendieron empíricamente de los maestros de obra.

El maestro de obra, es el principal agente activo en las obras de construcción de viviendas.

Antigüedad de las viviendas

Tabla N° 12: Antigüedad de la Vivienda

ANTIGÜEDAD DE VIVIENDA	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
1 AÑO - 5 AÑOS	1	6%
6 AÑOS - 10 AÑOS	5	28%
11 AÑOS - 15 AÑOS	3	17%
15 AÑOS - 20 AÑOS	5	28%
20 AÑOS - A MAS	4	22%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

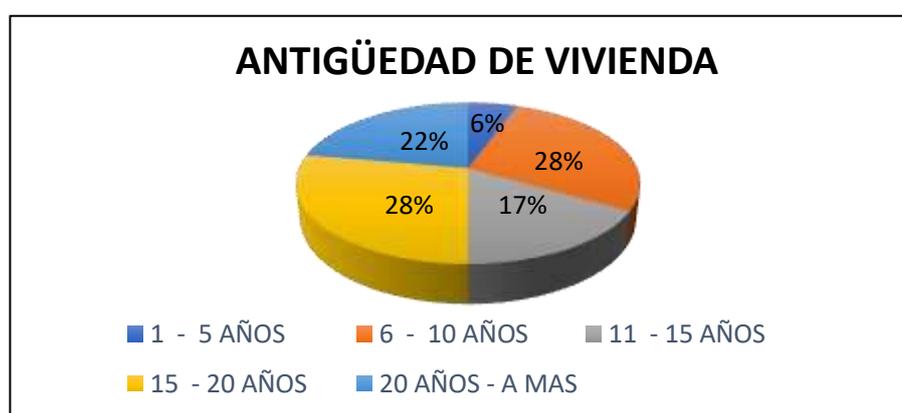


Figura N° 14: Antigüedad de la Vivienda

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Apreciamos en el gráfico, que el 6% de las viviendas fueron en los últimos 5 años, ya que fueron modificadas totalmente con nueva construcción (estuvieron hechas por Enase, entregando a sus clientes módulos que constó de 01 sala, 01 cocina, 01 cuarto y 01 baño). También observamos que el 17% de estas viviendas presentan una antigüedad de 11 a 15 años respecto a su construcción y que sólo el 22% de las viviendas presentan una antigüedad superior a los 20 años, estas edificaciones al evaluarlas se encuentran ya deterioradas por el paso del tiempo.

Mano de Obra y Materiales

Tabla N ° 13: Calidad de mano de obra y materiales.

CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
BUENA	1	6%
REGULAR	11	61%
MALA	6	33%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura N° 15: Calidad de Mano de Obra y Materiales.
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Observamos que sólo el 6% de las estructuras se encuentran en estado óptimo, es decir estructuras que cumplen con los criterios de diseño sismorresistente en cuanto a calidad de mano de obra y materiales utilizados. También podemos decir, que el 61 % de las viviendas encuestadas se evidencia un regular estado de calidad de la mano de obra y materiales y el 33% de las viviendas presentan baja calidad de materiales y mano de obra, con desconocimientos constructivos de las normas vigentes. Así demostramos que falta aplicar los criterios de diseño sismorresistentes y falta de especialización de la mano de obra, en las viviendas autoconstruidas.

Conservación de la vivienda

Tabla N° 14: Conservación de la Vivienda

CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
BUENA	1	6%
REGULAR	13	72%
MALA	4	22%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura N° 15 – Conservación de la Vivienda
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Observamos que el 22% de las viviendas están en mal estado, y necesitan hacer modificaciones en su estructura para que perduren un prolongado tiempo, también observamos que el 72% de las viviendas están en estado regular, les falta mantenimiento de grietas, rajaduras y eflorescencias que existe en los muros de albañilería y sólo el 6% de las viviendas autoconstruidas presentan un estado óptimo de conservación, ya que son viviendas construidas no más de 7 años.

Objetivo N° 03: Obtener información de las viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte.

Tabiquerías y Parapetos

Tabla N° 15: Tabiquerías y parapetos

TABIQUERÍAS Y PARAPETOS	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
TODOS ESTABLES	0	0%
TODOS INESTABLES	13	72%
ALGUNOS ESTABLES	5	28%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura N° 17: Tabiquerías y parapetos

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la imagen podemos apreciar que el 72% de las viviendas carecen de estabilidad en tabiquerías interiores, observamos más de una tabiquería interior o casi toda la tabiquería están en estado Inestable. Únicamente, el 28% de las edificaciones presenta algunas tabiquerías interiores inestables. En conclusión, podemos deducir que, si hubiera un fuerte sismo, las tabiquerías interiores y parapetos de las viviendas colapsarían por falla de volteo.

Densidad de muros portantes

Tabla N° 16: Densidad de muros portantes en ambos sentidos de la vivienda

DENSIDAD DE MUROS	DENSIDAD DE MUROS EN EL EJE X	DENSIDAD DE MUROS EN EL EJE Y
ADECUADO	89%	89%
ACEPTABLES	0%	0%
INADECUADO	11%	11%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

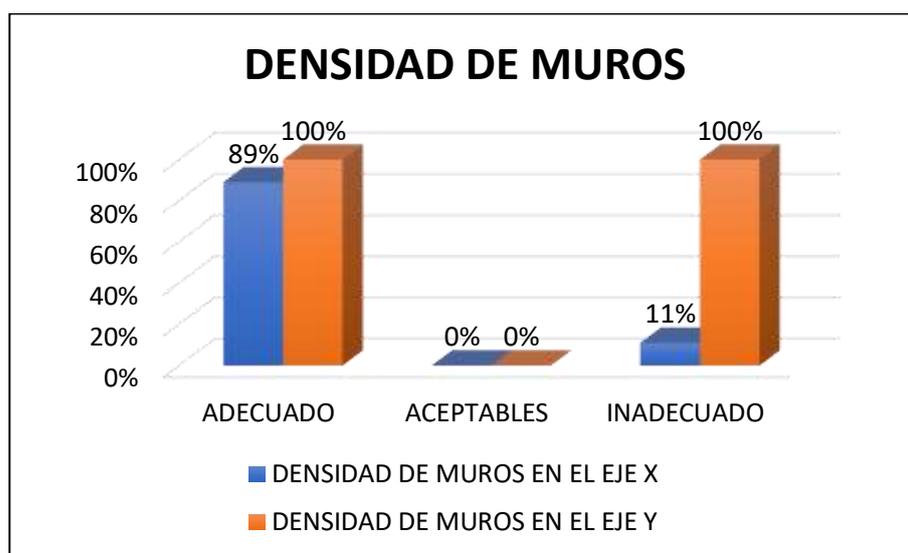


Figura N° 18– Densidad de muros portantes en ambos sentidos de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se visualiza en el gráfico, que sólo el 11 % de muros portantes en sentido al eje “X” manifiesta un estado inadecuado, mientras que el 89% nos muestra muros portantes adecuados en ambos sentidos. En la dirección X, al ser el ancho del terreno, presenta un estado inadecuado de la distribución de densidad de muros portantes. Es importante conocer que cada edificación debe de presentar simetría en ambos sentidos X e Y, para obtener una buena resistencia al momento de ocurrir un fuerte sismo.

Tipo de Ladrillo – Primer Piso

Tabla N° 17: Tipo de Ladrillo – Primer Piso

TIPO DE LADRILLO – PRIMER PISO	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
LADRILLO INDUSTRIAL - SANTA	12	67%
LADRILLO DE CONCRETO	5	28%
LADRILLO KING KONG -INDUSTRIAL	1	6%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

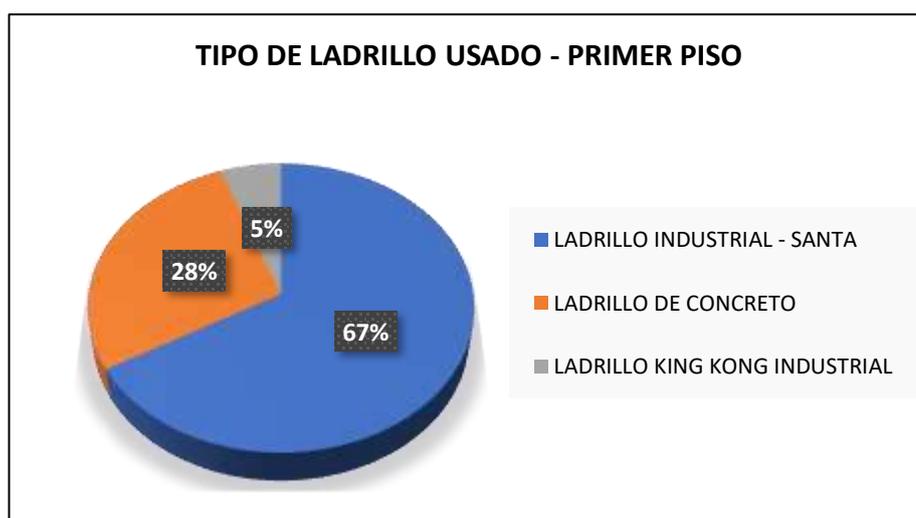


Figura N° 19: Tipo de ladrillo usado – Primer Piso

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la imagen observamos que el 67%, es el ladrillo industrial de fabricación en santa, ya que es el más económico. Como es de conocimiento los ladrillos industriales santa, son muros portantes sólo hasta 02 pisos, según la norma vigente en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Problemas Constructivos

Tabla N° 18: Problemas Constructivos

PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
ACERO DE REFUERZO EXPUESTO	17	94%
COMBINACION DE LADRILLO CON DOBLE MUROS	1	6%
UNION DE MURO TECHO NO MONOLITICA	14	78%
LADRILLOS DE BAJA CALIDAD	17	94%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

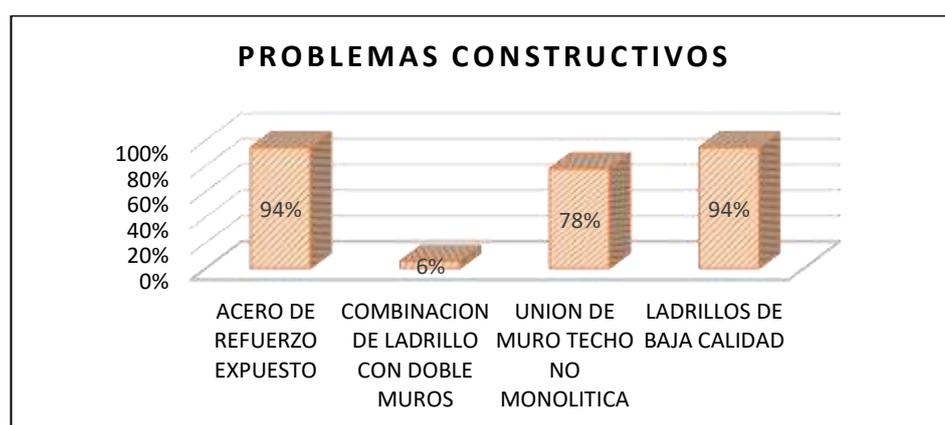


Figura N° 20: Problemas Constructivos

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la imagen observamos que, el 94% son viviendas que el acero de refuerzo está expuesto al medio ambiente, no existe el menor recubrimiento, y también observamos que el 78% de las viviendas no existe un confinamiento entre muro y techo. El 94% de las viviendas autoconstruidas se utilizaron ladrillo de baja calidad en su proceso constructivo.

Problemas Estructurales

Tabla N° 19: Problemas Estructurales

PROBLEMAS ESTRUCTURALES	FICHA TÉCNICA	PORCENTAJE
DENSIDAD DE MUROS INADECUADOS	2	11%
MUROS SIN CONFINAR RESISTENTES A SISMO	7	39%
MUROS SIN VIGA SOLERA	6	33%
TORSION EN PLANTA	12	67%
VIVIENDA SIN JUNTA SÍSMICA	6	33%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

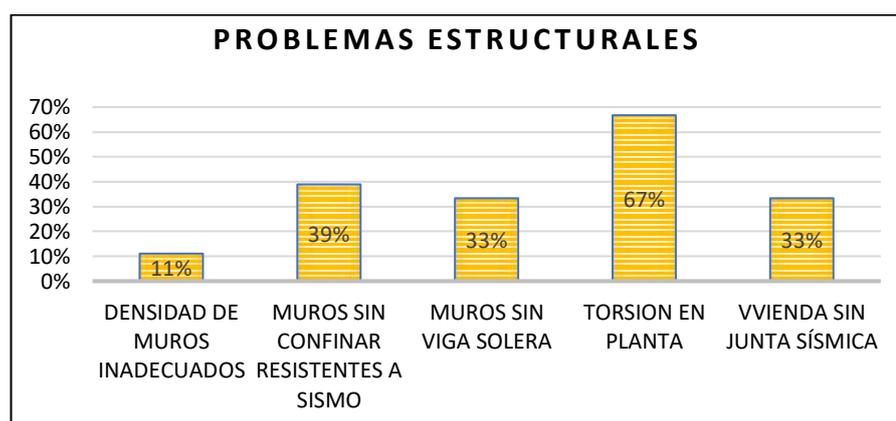


Figura N° 21: Problemas Estructurales

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se observa, que el 39% de las viviendas presentan muros sin confinar resistentes a sismo, están construidos sin considerar los criterios de diseño sismorresistentes vigentes en las normas peruanas. A la vez se visualiza el 67% de las viviendas presentan torsión en planta, no teniendo excentricidad y el 33% de viviendas no presentan junta sísmica, todas ellas propensas a un riesgo sísmico alto.

Objetivo N° 04: Evaluar el comportamiento sísmico de cada edificación, utilizando el software ETABS, e interpretación de los resultados estadísticamente

Riesgo Sísmico de viviendas

Tabla N° 20 – Riesgo Sísmico de Viviendas

VIVIENDAS	ALTO	MEDIO	BAJO
Vulnerabilidad Sísmica	11.11%	72.22%	16.67%
Peligro Sísmico	0.00%	100.00%	0.00%
Riesgo Sísmico	11.11%	88.89%	0.00%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

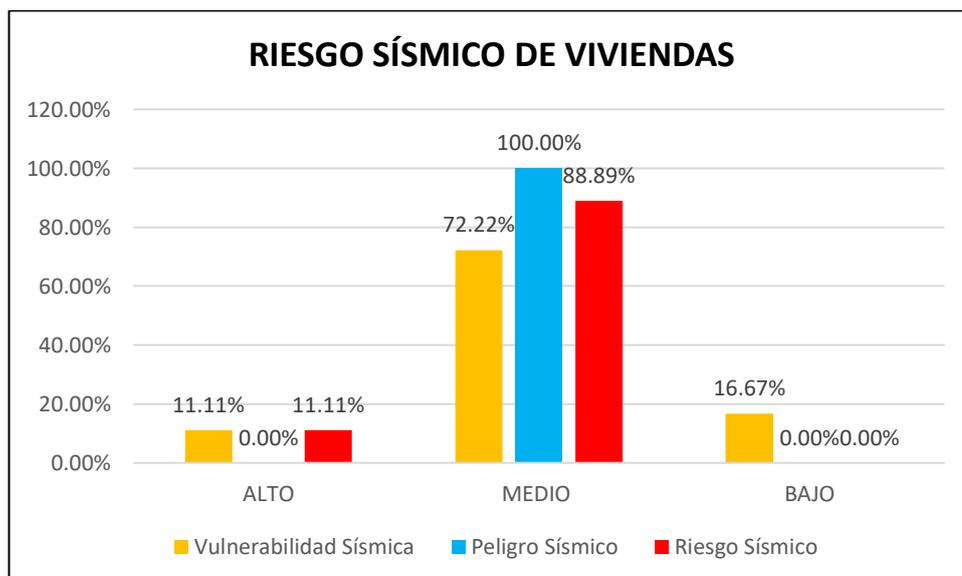


Figura N° 22 – Riesgo Sísmico de Viviendas

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Observamos, que las viviendas autoconstruidas presentan el 72.22% de vulnerabilidad media, quiere decir que están en condiciones promedio ya que la mayoría de las construcciones llegan máximo a 2 pisos. Por otro lado, observamos que un peligro sísmico medio para estas viviendas al 100% por encontrar en la zona costa y por tener un suelo tipo 2 y topografía y pendiente media. El 88.89% de las viviendas presentan riesgo sísmico medio por tener una vulnerabilidad media y peligro sísmico medio. Finalmente, el 11.11% de las viviendas analizadas se encuentran en un rango alto de riesgo sísmico.

Análisis estático y dinámico en ETABS

Cálculo de la cortante de la Base

$$VE = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot P, \quad \text{donde } \frac{C}{R} \geq 0.125$$

(Ecuación 16)

1° Determinar el periodo fundamental, T , de la estructura.

Tabla N° 21 – T , periodo de Vivienda N° 01, Modelamiento Etabs.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ
Modal	1	0.08	0.7883	0.0602	0
Modal	2	0.141	0.0161	0.0348	0
Modal	3	0.209	0.1371	0.1148	0
Modal	4	0.108	0.0885	0.0889	0
Modal	5	0.118	0.0801	0.0412	0
Modal	8	0.117	0.012	1.851E-05	0

Fuente: Elaboración propia, 2022.

2° Calcular el valor de amplificación sísmica, C , en coordinación con el tipo de suelo, según NTE0.30; donde el valor $T_p = 0.6$; por ser suelo S_2

$$T < T_p$$

(Ecuación 17)

$$0.08 < 0.6$$

$$\therefore C = 2.5$$

3° Evaluar el valor de $\frac{C}{R}$; donde el valor de $R=3$, por ser Albañilería armada o confinada.

$$\frac{C}{R} = \frac{2.5}{3} = 0.83333, \quad \therefore 0.8333 \geq 0.125$$

4° Determinar el valor de $\frac{Z.U.C.S}{R}$; donde el valor de $U=1$; por edificaciones comunes; el valor de $Z=0.45$, por está en la región Costa.

$$Z.U.S.\left(\frac{C}{R}\right) = (0.45)(1.0)(1.05)(0.833333)$$

$$\frac{Z.U.C.S}{R} = 0.3937500000$$

5° Calcular la cortante de la base.

id	X Dir. Plus Ecc?	X Dir. Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	Ecc Occurrence Story	Ecc Overwrite Diaphragm	Ecc Overwrite Length in	C	R	Weight (kgf)	Base Shear (kgf)
1	Yes	No	No	No	No	0.05	Story2	Base				0.39375	1	74418.03	29302.1

Figura N° 23 – User Coefficient

Fuente: Elaboración propia, 2022.

$$V = 0.393750000 * 74\ 418.03$$

$$V = 29\ 302.1 \text{ kgf}$$

Tabla N° 22 – Cálculo Espectro de Aceleración

Z=	0.45		
Tp=	0.60	TL=	2.00
S=	1.05		
U=	1		
Rx=	3		
Ry=	3		

$$\text{FACTOR} = ZUSCg/R$$

$$1.54508$$

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla N° 23 – Cálculo de Sa

T	C	Sa
0	2.0	1.00
0.1	2.0	1.00
0.2	2.0	1.00
0.3	2.0	1.00
0.4	2.0	1.00
0.5	2.0	1.00
0.6	2.0	1.00
0.7	2.0	1.00
0.8	2.0	1.00
0.9	2.0	1.00
1	2.0	1.00
1.1	1.96	1.01
1.2	1.92	1.02
1.3	1.87	1.03
1.4	1.83	1.04
1.5	1.78	1.05
1.6	1.74	1.06
1.7	1.69	1.07
1.8	1.65	1.08
1.9	1.61	1.09
2	1.56	1.10
2.1	1.52	1.09
2.2	1.48	1.08
2.3	1.44	1.07
2.4	1.40	1.06
2.5	1.36	1.05
2.6	1.32	1.04
2.7	1.28	1.03
2.8	1.24	1.02
2.9	1.20	1.01
3	1.16	1.00
3.1	1.12	0.99
3.2	1.08	0.98
3.3	1.04	0.97
3.4	1.00	0.96
3.5	0.96	0.95
3.6	0.92	0.94
3.7	0.88	0.93
3.8	0.84	0.92
3.9	0.80	0.91
4	0.76	0.90
4.1	0.72	0.89
4.2	0.68	0.88
4.3	0.64	0.87
4.4	0.60	0.86
4.5	0.56	0.85
4.6	0.52	0.84
4.7	0.48	0.83
4.8	0.44	0.82
4.9	0.40	0.81
5	0.36	0.80

Fuente: Elaboración propia, 2022.

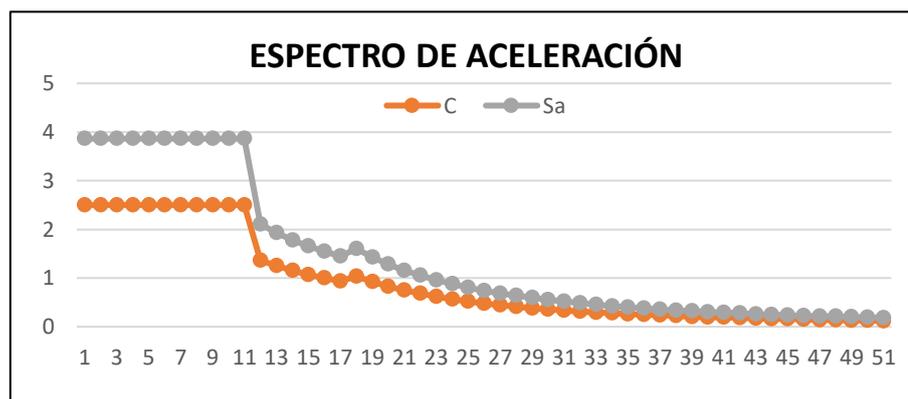


Figura N° 24 – Espectro de Aceleración
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Desplazamiento de Centro de Masa

Tabla N° 24– Desplazamiento del centro de masa.

VIVIENDAS	NIVEL	UX	UY
V 01 (Mz.I2 – Lt. 16)	1ER	0.2658	0.0001
V 01 (Mz.I2 – Lt. 16)	2DO	0.1010	0.0387
V 02 (Mz.P2 – Lt. 05)	1ER	0.3896	0.0303
V 02 (Mz.P2 – Lt. 05)	2DO	0.0647	0.0360
V 03 (Mz.L2 – Lt. 01)	1ER	0.1504	0.0001
V 04 (Mz.I2 – Lt. 17)	1ER	0.0171	0.0006
V 04 (Mz.I2 – Lt. 17)	2DO	0.0002	0.0000
V 05 (Mz.H2–Lt. 08)	1ER	0.0228	0.0000
V 05 (Mz.H2–Lt. 08)	2DO	0.0006	0.0003
V 06 (Mz.J2 – Lt. 19)	1ER	0.2195	0.0028
V 06 (Mz.J2 – Lt. 19)	2DO	0.0271	0.0004
V 07 (Mz.E2 – Lt. 15)	1ER	0.0973	0.0008
V 07 (Mz.E2 – Lt. 15)	2DO	0.0030	0.0001
V 08 (Mz.N2 – Lt. 15)	1ER	0.0098	0.0019
V 08 (Mz.N2 – Lt. 15)	2DO	0.0010	0.0004
V 09 (Mz.J2 – Lt. 15)	1ER	0.0012	0.0009
V 11 (Mz.O2 – Lt. 08)	1ER	0.1675	0.0030
V 12 (Mz.D2 – Lt. 23)	1ER	0.1562	0.0003
V 12 (Mz.D2 – Lt. 23)	2DO	0.0152	0.7603
V 13 (Mz.F2 – Lt. 20)	1ER	0.0121	0.0003
V 17 (Mz.LL2 –Lt. 10)	1ER	0.0051	0.0018
V 18 (Mz.Q2 – Lt. 01)	1ER	0.1435	0.0001

Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura N° 25 – Desplazamiento del Centro de Masa
Fuente: Elaboración propia, 2022.

El desplazamiento del centro de masa de cada entrepiso en un análisis sísmico tiene en cuenta los las cargas aplicadas y determina en qué proporción se encuentra dentro de lo permitido (Límite de distorsión de entrepiso: concreto armado 0.007) por la norma E.030. Aquí se tiene en consideración las características del suelo, el tipo de sistemas estructural y el tipo de materiales utilizados en la edificación. Se observa en el gráfico, el desplazamiento de centro de masa de las viviendas de acuerdo a sus niveles, teniendo un desplazamiento mayor en el sentido X: Mz. I2

– Lt. 16 de 1er nivel de 0.2658 y en el segundo nivel de 0.1010, Mz. P2
 – Lt. 05 de 1er nivel de 0.3896 y en el segundo nivel de 0.0647, Mz. L2
 – Lt. 01 de 0.1504, Mz. I2 – Lt. 17 de 0.0171, Mz. J2 – Lt. 19 de 1er nivel de 0.2195 y en el segundo nivel de 0.0271 Mz.H2–Lt. 08 de 0.0228, Mz. E2 – Lt. 15 de 0.0973, Mz. N2 – Lt. 15 de 0.0098, Mz. O2 – Lt. 08 de 0.1675, Mz. D2 – Lt. 23 de 1er nivel de 0.1562 y en el segundo nivel de 0.0152, Mz. F2 – Lt. 20 de 0.0121, y por último Mz. Q2 – Lt. 01 de 0.1435. y en el sentido Y, Mz. I2 – Lt. 16 en el segundo nivel de 0.0387, Mz. P2 – Lt. 05 de 1er nivel de 0.0303 y en el segundo nivel de 0.0360, y por último en la Mz. D2 – Lt. 23 en el segundo nivel de 0.7603.

Desplazamiento máximo entrepisos (derivas)

Tabla N° 25– Desplazamiento máximo entrepisos.

VIVIENDAS	DESPLAZAMIENTO			
	Estático "X"	Estático "Y"	Dinámico "X"	Dinámico "Y"
V 01 (Mz.I2 – Lt. 16)-1ER	0.00000071	0.00000022	0.00000089	0.00000018
V 01 (Mz.I2 – Lt. 16)-2DO	0.00000071	0.00000021	0.00000075	0.00000019
V 02 (Mz.P2 – Lt. 05)-1ER	0.00000225	0.00000048	0.00000450	0.00000080
V 02 (Mz.P2 – Lt. 05)-2DO	0.00000078	0.00000027	0.00000225	0.00000065
V 03 (Mz.L2 – Lt. 01)-1ER	0.00000046	0.00000014	0.00000225	0.00000036
V 04 (Mz.I2 – Lt. 17)-1ER	0.00000225	0.00000039	0.00000450	0.00000067
V 04 (Mz.I2 – Lt. 17)-2DO	0.00000225	0.00000035	0.00000225	0.00000094
V 05 (Mz.H2–Lt. 08)-1ER	0.00000450	0.00000052	0.00000450	0.00000043
V 05 (Mz.H2–Lt. 08)-2DO	0.00000225	0.00000072	0.00000225	0.00000065
V 06 (Mz.J2 – Lt. 19)-1ER	0.00000225	0.00000056	0.00000225	0.00000046
V 06 (Mz.J2 – Lt. 19)-2DO	0.00000225	0.00000069	0.00000225	0.00000058
V 07 (Mz.E2 – Lt. 15)-1ER	0.00000450	0.00000043	0.00000450	0.00000032
V 07 (Mz.E2 – Lt. 15)-2DO	0.00000450	0.00000047	0.00000450	0.00000038
V 08 (Mz.N2 – Lt. 15)-1ER	0.00000225	0.00000054	0.00000225	0.00000046
V 08 (Mz.N2 – Lt. 15)-2DO	0.00000225	0.00000058	0.00000101	0.00000051
V 09 (Mz.J2 – Lt. 15)-1ER	0.00000042	0.00000035	0.00000061	0.00000034
V 11 (Mz.O2 – Lt. 08)-1ER	0.00000054	0.00000010	0.00000063	0.00000009
V 12 (Mz.D2 – Lt. 23)-1ER	0.00000450	0.00000056	0.00000450	0.00000046
V 12 (Mz.D2 – Lt. 23)-2DO	0.00000675	0.00000074	0.00000675	0.00000061
V 13 (Mz.F2 – Lt. 20)-1ER	0.00000044	0.00000014	0.00000042	0.00000015
V 17 (Mz.LL2 –Lt. 10)-1ER	0.00000042	0.00000024	0.00000045	0.00000024
V 18 (Mz.Q2 – Lt. 01)-1ER	0.00000103	0.00000027	0.00000225	0.00000024

Fuente: Elaboración propia, 2022.

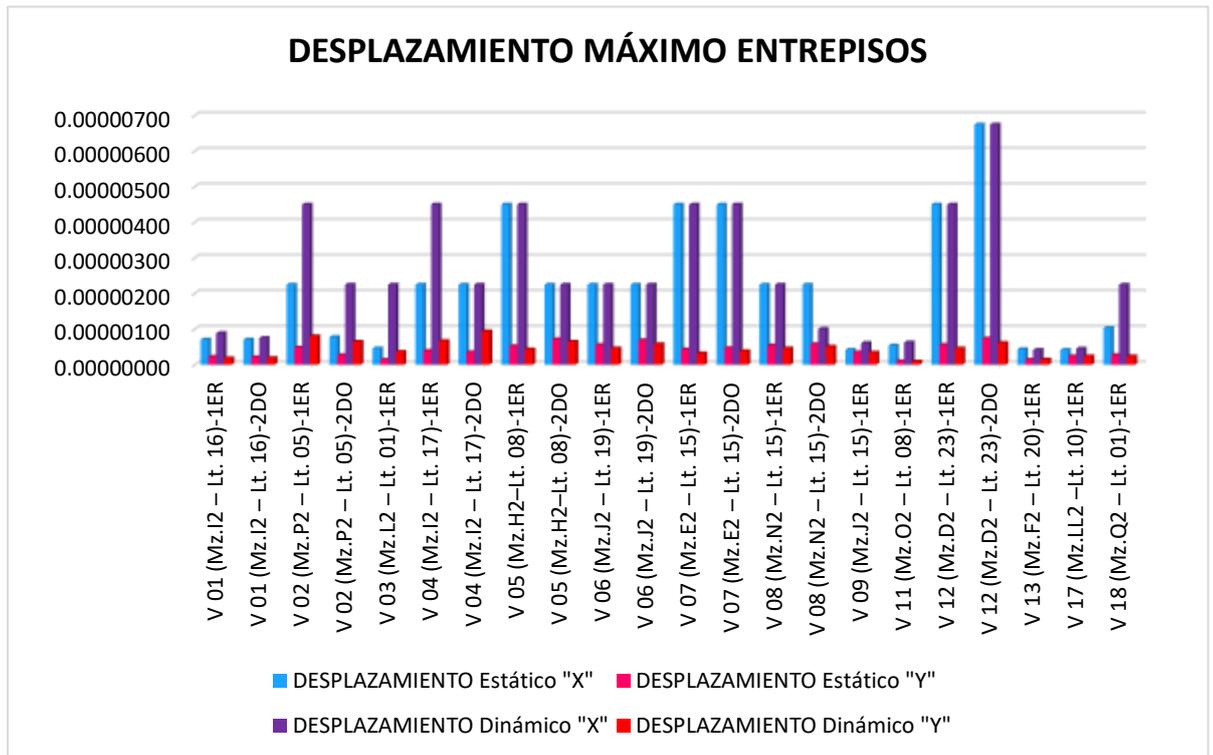


Figura N° 26 – Desplazamiento Máximo Entrepiso
Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el gráfico se observa el desplazamiento máximo de entrepisos, que SÍ CUMPLEN con el límite de distorsión de entrepisos en Albañilería estipulado en la Norma Técnica Peruana. E0.30.

Estimación del Peligro Sísmico

Esto se calcula teniendo en cuenta tipo de zona, ubicándoos en la zona costera con Sismicidad Alta. El tipo de suelo, se realizó un ensayo de laboratorio donde nos dieron como resultado un SP (suelo pobremente graduado). Su topografía y pendiente fueron evaluadas bajo la observación y evaluación del evaluador.

Tabla N° 26 – Resumen de las viviendas evaluadas del Peligro Sísmico.

Viviendas	Sismicidad	Suelo	Topografía y Pendiente	Peligro Sísmico
V 01 (Mz.I2 – Lt. 16)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 02 (Mz.P2 – Lt. 05)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 03 (Mz.L2 – Lt. 01)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 04 (Mz.I2 – Lt. 17)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 05 (Mz.H2–Lt. 08)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 06 (Mz.J2 – Lt. 19)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 07 (Mz.E2 – Lt. 15)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 08 (Mz.N2 – Lt. 15)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 09 (Mz.J2 – Lt. 15)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 10 (Mz.E2 – Lt. 19)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 11 (Mz.O2 – Lt. 08)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 12 (Mz.D2 – Lt. 23)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 13 (Mz.F2 – Lt. 20)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 14 (Mz.B2 – Lt. 12)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 15 (Mz.C2 – Lt. 19)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 16 (Mz.K2 – Lt. 09)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 17 (Mz.LL2 –Lt. 10)	Alta	Intermedio	Media	Media
V 18 (Mz.Q2 – Lt. 01)	Alta	Intermedio	Media	Media

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Estimación del Riesgo Sísmico

Tabla N° 27 – Resultados del Riesgo Sísmico.

Riesgo Sísmico	N° de viviendas	Porcentaje
Bajo	0	0%
Medio	16	89%
Alto	2	11%
Total	18	100%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

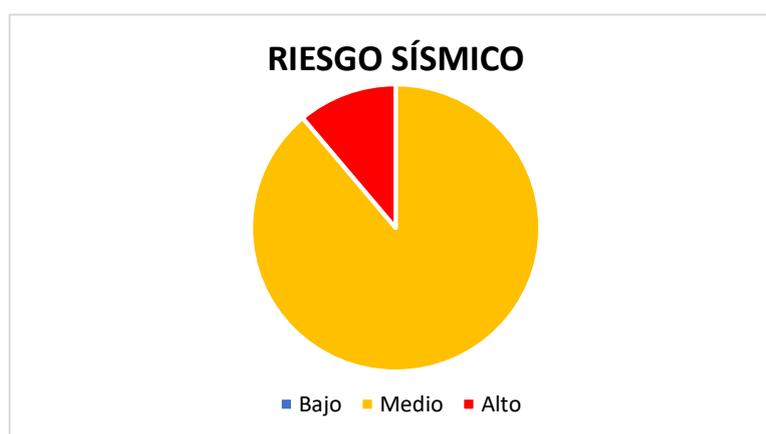


Figura N° 27 – Riesgo Sísmico

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como observamos en este caso las viviendas ubicadas en las Mzns I2 y J2, tienen peligro sísmico alto en un 90%.

Objetivo N° 05: Determinar la vulnerabilidad y comportamiento sísmico, para cada vivienda seleccionada como muestra de estudio.

Tabla N° 28 – Comportamiento Sísmico de cada vivienda.

VIVIENDAS	DESCRIPCIÓN
V 01 (Mz. I2 – Lt. 16)	<p>Esta vivienda, en su primer piso tiene vulnerabilidad sísmica baja porque presenta tabiquería y parapetos con algunos estables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p> <p>En el segundo piso tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p>
V 02 (Mz. P2 – Lt. 05)	<p>Esta vivienda, en su primer piso tiene vulnerabilidad sísmica baja porque presenta tabiquería y parapetos con algunos estables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p> <p>En el segundo piso tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p>
V 03 (Mz. L2 – Lt. 01)	<p>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p>
V 04 (Mz. I2 – Lt. 17)	<p>Esta vivienda, en su primer piso tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p> <p>En el segundo piso tiene vulnerabilidad sísmica baja porque presenta tabiquería y parapetos algunos estables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</p>

V 05
(Mz.H2–Lt.
08)

Esta vivienda, en su primer piso tiene **vulnerabilidad sísmica media** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

En el segundo piso tiene **vulnerabilidad sísmica baja** porque presenta tabiquería y parapetos con todos estables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

V 06 (Mz. J2
– Lt. 19)

Esta vivienda, en su primer piso tiene **vulnerabilidad sísmica media** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

En el segundo piso tiene **vulnerabilidad sísmica media** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

V 07 (Mz. E2
– Lt. 15)

Esta vivienda, en su primer piso tiene **vulnerabilidad sísmica alta** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros inadecuados en la dirección X y muros adecuados en la dirección Y. Su **comportamiento sísmico es alto** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico alto**.

En el segundo piso tiene **vulnerabilidad sísmica alta** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros inadecuados en la dirección X y muros adecuados en la dirección Y. Su **comportamiento sísmico es alto** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico alto**.

V 08 (Mz.
N2 – Lt. 15)

Esta vivienda, en su primer piso tiene **vulnerabilidad sísmica baja** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, buena calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

En el segundo piso tiene **vulnerabilidad sísmica baja** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, buena calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

V 09 (Mz. J2 – Lt. 15)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 10 (Mz. E2 – Lt. 19)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 11 (Mz. O2 – Lt. 08)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 12 (Mz. D2 – Lt. 23)	<i>Esta vivienda, en su primer piso tiene vulnerabilidad sísmica alta porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros inadecuados en la dirección X y muros adecuados en la dirección Y. Su comportamiento sísmico es alto porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico alto. En el segundo piso tiene vulnerabilidad sísmica alta porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros inadecuados en la dirección X y muros adecuados en la dirección Y. Su comportamiento sísmico es alto porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico alto.</i>
V 13 (Mz. F2 – Lt. 20)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 14 (Mz. B2 – Lt. 12)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 15 (Mz. C2 – Lt. 19)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>
V 16 (Mz. K2 – Lt. 09)	<i>La vivienda tiene vulnerabilidad sísmica media porque presenta tabiquería y parapetos con algunos estables, mala calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su comportamiento sísmico es medio porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un riesgo sísmico medio.</i>

V 17
(Mz.LL2 –
Lt. 10)

La vivienda tiene **vulnerabilidad sísmica media** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

V 18 (Mz.
Q2 – Lt. 01)

La vivienda tiene **vulnerabilidad sísmica media** porque presenta tabiquería y parapetos con todos inestables, regular calidad en mano de obra y materiales y densidad muros adecuados en las direcciones X e Y. Su **comportamiento sísmico es medio** porque se ubica en una zona altamente sísmica con suelo intermedio y topografía y pendiente media, resultando un **riesgo sísmico medio**.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la Urb. Bellamar, se encuentra ubicada topográficamente en pendiente media, se encuentra en la zona 4, y la mayoría de las viviendas son de dos pisos autoconstruidas y de albañilería confinada, su área de terreno es de 160.00 m². Según, Hineztroza J. (2018), desarrolló el modelo de exposición (13 modelos de exposición diferentes) con la información cartográfica y encuestas (54,232 construcciones residenciales= 5,234 encuestas virtuales con herramienta Google Street View y 2,423 físicas), hubo incertidumbre por la inspección externa de las construcciones, obteniendo como resultado variación en riesgo, considerando baja ductilidad en la mayoría de edificaciones, también se observa pórticos de concreto sin ingeniería, en un escenario de periodo de retorno de pérdidas $T_{rp}=250$ años, se incrementa en un promedio anual esperada hasta en un +42.3% y +8.0 %. En comparación con mi investigación, utilizamos los planos proporcionados por COFOPRI, para obtener correctamente la ubicación de las viviendas. Se hicieron las encuestas de manera presencial, realizando los planos de cada vivienda encuestada.

Conforme la tabla N° 10, las viviendas fueron asesoradas por un Maestro de Obra en un 67%, de forma empírica, 22% de viviendas optaron por ser asesoradas por un Ingeniero Civil y el 11% obtuvieron una asesoría técnica de un Arquitecto. Según la tabla N° 11, el 28 % se encuentra en el rango de 15 a 20 años de antigüedad y de 6 a 10 años de antigüedad, 17% está ubicada entre el intervalo 11 a 15 años de antigüedad, y el 22% de 20 años a más de antigüedad. Según la Tabla N° 12, en cuanto a la calidad de mano de obra y materiales encontramos en regular calidad al 61% y 33% mala calidad y por último en la Tabla N° 13 podemos observar que el 72% de las viviendas están conservadas de forma regular en el tiempo. Según, Arévalo A. (2020); al realizar su análisis de vulnerabilidad y comportamiento sísmico, observamos que presenta un déficit en calidad de mano de obra y materiales, es decir de 43% de mala a regular. Existencia de irregularidades constructivas, debido a (juntas sísmicas

inexistentes, en el segundo nivel se usó ladrillo pandereta para el levantamiento de muros portantes y parapetos y existe exposición de acero a la intemperie ocasionando corrosión a los elementos estructurales). En comparación con mi investigación, la mala calidad de los materiales y la mano de obra predomina en 33%, y los morteros de ladrillo tiene un espesor entre 2 y 3 cm, eso conlleva a la que los muros no estén confinados.

También encontramos que las viviendas de segundo piso son hechas con ladrillo pandereta al 100% y existe en casi todas las viviendas 94 % exposición de las armaduras.

A lo que se refiere la tabla N° 14, en tabiques y parapetos obtuvimos el 72% todos los tabiques inestables, el 28% algunos inestables, y no hay tabiquería y parapeto estable. Según la tabla N° 15, en densidad de muros portantes, el 89% tienen densidad de muros adecuados en X & Y; y el 11% tienen densidad de muros inadecuados en la dirección X. El tipo de ladrillo que se usa para la construcción de viviendas del primer piso, según la Tabla N° 16, se dice que los 67% de ladrillos industriales fabricados en Santa son usados viviendas construidas de manera informal y el 28% son usados los ladrillos de concreto. Según la tabla N° 17, se obtiene que en el 94% de las viviendas el acero está expuesto al medio ambiente y 78% son unión de muro techo no monolítico. Según la tabla N° 18 el 67% de viviendas tienen torsión en planta y 33% muros sin vigas soleras y el 39% están con muros sin confinar resistente a sismo y el 33% de las viviendas sin juntas sísmicas. Según Salazar, E. (2018), en los resultados muestran que en las viviendas: el 47% presentan vulnerabilidad sísmica alta, debido a la inadecuada densidad de muros; en la dirección X representan el 53%; existe desconocimiento técnico en mantener un equilibrio entre la densidad de los muros en la dirección X e Y, existe informalidad en los procesos constructivos. Sus tabiquerías son inestables en su mayoría. Los ladrillos utilizados son de arcilla cocida King Kong de producción artesanal, usados por su bajo costo frente a los industriales y no cumplen con la resistencia mínima especificadas en las normas vigentes. A comparación con mi

investigación, las tabiquerías y parapetos obtuvimos que el 72% son todos inestables, en cuanto a densidad de muros portantes tenemos que el 11% existe muros inadecuados en la dirección X y el 67% usa ladrillo artesanal de santa, y éstas sí cumplen con las normas vigentes de resistencia mínima especificada hasta 02 pisos, cumpliendo con los criterios de diseño sismorresistente establecidos en las normas vigentes peruanas del RNE.

Según la tabla N°19, muestra que el peligro sísmico es medio al 100%, mientras que la vulnerabilidad sísmica es medio al 72.22% y concluimos que el riesgo sísmico medio al 88.89%. Según la Tabla N° 23, en el desplazamiento de masa encontramos que hay un desplazamiento mayor en el sentido X 0.3896 y en el sentido Y 0.77603 que NO CUMPLE con el límite de distorsión máximo de netrepiso de concreto armado (0.007). Según la tabla N° 24, los desplazamientos máximos de entrepisos (derivas) estáticos y dinámicos en “X” y “Y” en un 100% están en rangos menores a los valores adimensionales de 0.005 para albañilería. Según la Tabla N° 25, encontramos peligro sísmico medio. Según la Tabla N° 26, tenemos que el 89% de las viviendas tienen riesgo sísmico medio y el 11% tienen riesgo sísmico alto. Según, Arévalo A. (2020); al realizar el análisis estático y dinámico en Etabs, sobre el comportamiento sísmico de las viviendas encuestadas se determinó que los desplazamientos máximos relativos de entrepisos (derivas) generados por la acción de un sismo, NO CUMPLEN, supera el límite de distorsión (0.005) en albañilería confinada, al comparar con el (RNE). En cuanto al análisis de vulnerabilidad sísmica se obtiene que el existiría un colapso de la edificación en presencia de un fuerte sismo. En comparación con mi investigación, en cuanto al desplazamiento de centro de masa en el sentido X en su mayoría las viviendas autoconstruidas NO CUMPLEN, superan el límite de distorsión del entrepoiso de concreto armado (0.007) y en el al desplazamiento máximos relativos de entrepisos, si se cumple con el límite de distorsión de albañilería confinada (0.005). También obtuvimos que el 89% de viviendas corren riesgo sísmico medio ante un fuerte sismo.

Según la tabla N°27, muestras que las viviendas encuestadas tienen el siguiente comportamiento sísmico, el peligro sísmico es medio al 100%, mientras que la vulnerabilidad sísmica es medio al 72.22% y concluimos que el riesgo sísmico medio al 88.84%. Según, Enríquez P. & Villegas N. (2021),: las edificaciones evaluadas presentan un nivel o grado alto de vulnerabilidad sísmica, en su totalidad al 100%, debido a que existe insuficientes muros portantes en la dirección X; los tabiques, parapetos y cercos no cuentan con arriostres para su estabilidad adecuada; deficiencia en mano de obra y materiales utilizados de baja calidad; la capacidad portante del suelo es bajo por encontrarse entre 0.73 y 0.83 kg/cm²; y en el desplazamientos de las viviendas representan el 75% de éstas que son desfavorables a las derivas máximas por encima de lo establecido en los criterios de diseño sismorresistentes establecidos en la norma vigente peruana del RNE. En comparación con mi investigación, la capacidad de suelo es 1.08 kg/cm², las viviendas tienen un nivel o grado media de vulnerabilidad al 72.22%, presentando un peligro medio al 100% y concluyendo que el riesgo sísmico medio al 88.84%. En tabiques y parapetos todos son muros inestables 72.22% por falta de confinamiento de estos elementos.

V. CONCLUSIONES

- Es importante conocer dónde se desarrollará el proyecto de investigación y realizar los ensayos de laboratorio pertinentes. El estudio de mecánica de suelos, es fundamental para iniciar una nueva construcción y a la vez ayuda a evaluar si las viviendas autoconstruidas están dentro de los rangos límites establecidos en la norma. Para nuestro estudio, encontramos suelo pobremente graduado SP, capacidad portante admisible es 1.08 kg/cm^2 . El Ensayo de Esclerometría, es no destructivo, nos ayuda a conocer la resistencia a la compresión de las vigas y columnas para evaluar si están dentro del rango de dosificación para viviendas $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, establecida en la norma, el resultado obtenido nos permite establecer qué tipo de daño estructural existe en la vivienda y nos ayuda a tomar decisiones de refuerzo, reparación o nuevas construcciones de las viviendas.
- Podemos concluir que el 67% de asesoría técnica en estas viviendas investigadas son construidas por el maestro de obra, quien es el principal agente activo en las obras de viviendas autoconstruidas, éste debería ser asesorado al 100% de un Ingeniero Civil, quien estará capacitado y tendrá conocimiento en aplicar los criterios de diseño sismorresistentes establecidos en las normas vigentes peruana del RNE. También podemos decir que las viviendas más antiguas, el 33%, que son entregadas por Enasa o Banco de Materiales, no cumplen los estándares de calidad de los materiales de construcción y mano de obra. Remodelar casas antiguas con nuevas estructuras, cumpliendo los criterios de diseño sismorresistentes aplicados a cada proceso constructivo.

- El 72.22% de las edificaciones presentan inestabilidad en la interioridad de sus tabiques y parapetos, evidenciando que los muros interiores puedan colapsar por falla de volteo por un fuerte sismo. Son problemas estructurales 94.44% de acero corroído en las columnas de las viviendas, es decir lo dejan inconclusas su construcción dejando expuesto acero al medio ambiente, ello conlleva a que se oxiden las varillas estructurales y pierdan su valor fundamental dentro de la construcción. El 67% de viviendas tienen torsión en planta, y el 33% de las viviendas sin juntas sísmicas, esto es un factor que se debe tener en cuenta al momento de la construcción, para evitar riesgos sísmicos severos.

- Al realizar el análisis dinámico con el software Etabs, observamos que nuestras viviendas seleccionadas SÍ cumplen con el límite de distorsión de albañilería confinada (0.005) en los desplazamientos máximos relativos de entrepisos (derivadas) en X e Y, y en el desplazamiento del Centro de Masa NO cumplen con el límite de distorsión del entrepiso concreto armado (0.007).

- En nuestra investigación, el 72.22% de las viviendas autoconstruidas seleccionadas presentan Vulnerabilidad Sísmica Medio, con Peligro Sísmico Medio al 100% y concluyendo con el Riesgo Sísmico Medio al 88.84%.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda, que las viviendas que han sido evaluadas, y se requiera reforzamiento y/o reparación en su estructura, sea asesoradas por un Ingeniero Supervisor, para facilitar el proceso constructivo de las viviendas y éstas apliquen los criterios de diseño sismorresistentes establecidas en las normas técnicas vigentes del RNE y así evitaremos el colapso de las edificaciones cuando exista un fuerte sismo.
- ✓ Se recomienda aumentar la cantidad de muros portantes, colocando columnetas, y así reducir la inestabilidad de las tabiquerías en ambos sentidos en X e Y, y reducir su nivel alto de vulnerabilidad sísmica.
- ✓ Se recomienda, emplear materiales de calidad alta y en buenas condiciones para la construcción de las viviendas y considerar importante y eficiente la calidad de mano de obra, y éstos encargados tengan los conocimientos y criterios pertinentes para el diseño sismorresistente de ejecución de los procesos constructivos, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los propietarios.
- ✓ Se recomienda realizar el estudio de mecánica de suelos (ensayos de laboratorio a los elementos estructurales) en toda vivienda autoconstruida para obtener resultados más óptimos y asertivos y así dar soluciones de reforzamiento, reparación, demolición y/o nuevas construcciones.
- ✓ Se recomienda, que las viviendas autoconstruidas en la zona costa por tener grado de vulnerabilidad medio-alto, y que no cuenten con planos de viviendas, deberían asesorarse con personal altamente calificado que apliquen y consideren los criterios de diseño sismorresistentes y el proyecto debería ser modeladas en el software ETABS, para tener un mejor conocimiento de cómo actúan éstas edificaciones cuando exista un

fuerte sismo, y también nos ayuda a conocer los desplazamientos máximos de entrepisos, su desplazamiento del centro de masa y así obtener como resultado mayor seguridad en las viviendas y reducir el riesgo sísmico, evitándonos pérdidas materiales y humanas.

VII. AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a nuestro padre celestial Jehová, quien me guió y condujo mi vida para alcanzar mis metas trazadas.

A mis cuatro ángeles que están descansando y me acompañaron en cada momento en el desarrollo de mi vida profesional, siendo ellas mi motor y motivo para continuar.

A mi familia y amistades, quienes estuvieron siempre conmigo, compartiendo vivencias y animándome a culminar exitosamente la carrera.

A mi yunta, quien siempre apostó por el conocimiento continuo y por su apoyo incondicional en cada momento importante.

A mis docentes, quienes me inculcaron los conocimientos y habilidades para ser un profesional exitoso.

A mis compañeros de estudios, quienes compartimos momentos maravillosos y siempre hubo apoyo mutuo.

A mi asesor, quien siempre me apoyó con sus conocimientos.

A mi tío, su esposa y propietarios de las viviendas encuestadas, quienes colaboraron con la realización de este proyecto de investigación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto S., & Cárdenas D. (2015).** *Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el Método de Benedetti - Petrini en las Instituciones Educativas del Centro Histórico de Trujillo, Provincia de Trujillo, Región La Libertad.* Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2056>.
- Alva J. (1991)** *Mapa del Potencial de Licuación de Suelos en Chimbote mediante el Método Grado -3 del TC-4"*, Artículo CISMID, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú (07 pp).
- Anchivilca, R., (2021)** *Métodos de cálculo de la magnitud de momento Sísmico*, Lima, Lima, distrito de Ate. Perú. (Tesis Bachiller en Física). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/1657>.
- Arévalo A. (2020).** *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres, Perú.* (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10757/648665>
- Asencio E. (2018).** *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el P.J. Primero de Mayo Sector I – Nuevo Chimote.* Ancash, Santa, Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3177>.
- Ayala F. & Beltrán E. (2020).** *Evaluación estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas, Asentamiento Humano 20 de Octubre - Villa el Salvador - Lima – 2020.* Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59136>

- Bermúdez, L. A., & Piscoya, D. A. (2021).** *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en Buenos Aires, distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo, La Libertad 2021*. Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11537/28870>.
- Cortez A. & Paredes J. (2021).** *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de A.H.U.P.I.S. Los Jardines, Nuevo Chimbote – 2021*. Ancash, Santa, Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84520>.
- Enríquez P. & Villegas N. (2021).** *Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en la Urbanización López Albújar - Sullana, Piura - 2021*". Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64417>.
- Galicia W. (2021)** *Evaluación económica y estructural de la vulnerabilidad sísmica en la construcción de viviendas unifamiliares en la Provincia de Trujillo, aplicando la metodología de Benedetti y Petrini*. Tesis: Maestro con mención en Gerencia de la Construcción Moderna, Gerencia de la Construcción, Estructuras, Lima Post Grado Universidad Privada Antenor Orrego, Lima, Perú, recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8059>.
- González, G. (2018).** *Estudio del comportamiento de la albañilería confinada en el análisis estático y dinámico para la ciudad de Potosí, Bolivia*. Revista Ingeniería, 2(3), 77–84. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v2i3.17>
- Hadi B, Araz H & Amjad K., (2017)** *Development of an integrated model for seismic vulnerability assessment of residential buildings: Application to Mahabad City, Iran, Journal of Building Engineering, Volume 12, 2017, Pages 118-131, ISSN 2352-7102, https://doi.org/10.1016/j.job.2017.05.014.*

- Hinestroza, G. (2018).** *Evaluación del Riesgo Sísmico de Viviendas de Barrancabermeja*. Tesis: Máster en Ingeniería, Universidad Colombia, recuperado de: <http://hdl.handle.net/10784/13329>.
- Jama, A. (2020).** *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de construcción informal en el Cantón Santa Lucía*. Tesis: Máster en Ingeniería Estructural y de la Construcción, Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2117/333727>.
- Maldonado E., & Chi G. (2009)** *Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra. Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra*. Artículo, Ingeniería y Desarrollo, núm. 25, enero-junio, 2009, pp. 180-199 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85212371011>
- Morales C., Bernal I., Tavera H., Oyola J. & Arredondo L. (2016).** *Espectros de Respuesta Teóricos obtenidos a partir del Mapa de Zonificación de Chimbote y alrededores. XVIII Congreso Peruano de Geología, organizado por Sociedad Geológica del Perú (SGP), titulado. (05 pp.)* Lima, Perú. Recuperado de: <https://app.ingemmet.gob.pe//biblioteca/pdf/CPG18-31.pdf>
- Muhammad Z, Muhammad U, Syed F. & Tahir M., (2019).** *Seismic Vulnerability Assessment of School Buildings in Seismic Zone 4 of Pakistan. Hindawi Advances in Civil Engineering Volume 19, Article ID 5808256, (14 pp.).* Recuperado de: <https://doi.org/10.1155/2019/5808256>
- Nieto E. (2020)** *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Acuerdo a la Condición Estructural de Viviendas Autoconstruidas de Tres Pisos*. Departamento de Junín, Provincia de Huancayo, Distrito de Chilca. Perú. (Tesis para Ingeniero Civil). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2665>

- Ramírez R. (2018). *Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay - Ancash - 2017*. Perú, (Tesis de Ingeniero Civil). Recuperado de: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2470>.
- Salazar, E. (2018). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017*. Tesis para optar el Maestro en Ciencias. Mención: Ingeniería y Gerencia de la Construcción, Universidad Nacional de Cajamarca. Escuela de Posgrado. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2474>.
- Tavera, H., Bernal, I., Centeno, E., Mamani, C., & Cuya, A. (2021).** *Ciencias de la Tierra sólida - Sismo de Mala del 22 de junio 2021 (M6.0) y niveles de sacudimiento del Suelo*. Informe Técnico N°0013-2021/IGP. (25 pp.). Lima – Perú. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12816/4958>
- Tavera H. (2014)** *Zonificación sísmica - Geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote - Provincia de Santa - Departamento de Ancash (Comportamiento Dinámico del Suelo)*. Informe del Instituto Geológico del Perú (IGP). Lima - Perú (123 pp.) <http://hdl.handle.net/20.500.12816/1349>.
- Valenzuela A. (2019).** *Modelo Estratégico de las Construcciones de viviendas informales en pro al medio ambiente en los humedales de Villa*. Tesis: Doctor en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Federico Villarreal. Recuperado de: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3979> (33 pág.).

Yaohui L, Emily S, Zhiqiang L, Guiwu S, Lutz G, Xiaoli L, Wenhua Q, Fan Y, Bo F, Alimujiang Y & Lijuan W., (2020) Scenario-based seismic vulnerability and hazard analyses to help direct disaster risk reduction in rural Weinan, China, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 48, 2020, 101577, ISSN 2212-4209, recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101577>.

IX. ANEXOS Y APÉNDICE

9.1. Tablas

Tabla N° 29 – Zonas Sísmicas

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2018

Tabla N° 30 FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.0	1.05	1.10
Z ₃	0.80	0	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00
		1.00		

Fuente: E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2018

Tabla N° 31 – Parámetros de Sitio (S, T_P y T_L)

PERIODOS "T _P " Y "T _L "				
	Perfil del Suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones- 2018

Tabla N° 32 – Categorías de las edificaciones y Factor “U”

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A	Establecimiento de salud del SECTOR SALUD	
EDIFICACIONES ESENCIALES	A1 (públicas y privadas): 2 ^{do} y 3 ^{er} nivel. Según lo normado por el Ministerio de Salud. Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurre un sismo severo, como: Establecimientos de Salud no comprendidos en A1, Puertos, Aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones, estaciones de bomberos, cuarteles de las uerzas armadas y policías. Instalaciones de generación transformación de eelectricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de u desastre, tales como: instituciones educativas, institutos supriores tecnológicos y universidades. Se incluye edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1.5
	A2	1.5
B	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas, tales como: cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penintenciaris, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1.3
C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarrea peligros adicionales de incendio y fuga de contaminantes.	1.0
D	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otros similares.	A criterio del Proyectista.

Fuente: E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2018

Tabla N° 33 – Sistemas Estructurales y R_0

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
SISTEMA ESTRUCTURAL	COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN R_0
ACERO	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos SMF	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos IMF	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos OMF	4
Pórticos Especiales Concéntricamente a Momentos SCBF	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados OCBF	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados EBF	8
CONCRETO ARMADO	
Pórtico	8
Dual	7
Muros Estructurales	6
Muros Ductibilidad Limitada	4
Albañilería armada o confinada	3
Madera	7

Fuente: E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2018

Tabla N° 34 – Resistencias y Características de la Albañilería (kg/cm^2)

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA (kg/cm^2)				
MATERIA PRIMA	DENOMINACIÓN	UNIDAD	PILAS	MURETES
		f_b	f_m	v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4(55)	3,4(35)	0,5(5,1)
	King Kong Industrial	14,2(145)	6,4(65)	0,8(8,1)
	Rejilla Industrial	21,1(215)	8,3(85)	0,9(9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7(160)	10,8(110)	1,0(9,7)
	Dédalo	14,2(145)	9,3(95)	1,0(9,7)
	Estándar y mecano	14,2(145)	10,8(110)	0,9(9,2)
Concreto		4,9(50)	7,3(74)	0,8(8,6)
	Bloque Tipo P	6,4(65)	8,3(85)	0,9(9,2)
		7,4(75)	9,3(95)	1,0(9,7)
		8,3(85)	11,8(120)	1,1(10,9)

Fuente: E.070 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2018

9.2. FICHAS TÉCNICAS

VIVIENDA N° 01

USP		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - ILETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022	
FICHA TÉCNICA			
Fecha:	10 / 07 / 2022	Código de vivienda encuestada:	N° 01
Sistema constructivo:	CONCRETO ARMADO		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	SANTA
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA:	ZONA PERIURBANA:
TIPO DE VIA:	Av. Calle Jr. Paje	Carretera	MZ. N° N° Lote N° Municipal Km.
Nombre:	PUERTO SUPE		
Familia:	UNIFAMILIAR	N° de habitantes:	4
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? Comentarios:	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BANCO DE MATERIALES - ING. JAVIER TORRES	
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? Comentarios:	MAESTRO DE OBRA		
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	HUBO MODIFICACIONES - SE CONSTRUYÓ DE A POCOS	
5. Fecha de inicio de la construcción: 2010	Fecha de término: CONTINUA	Tiempo de residencia en la vivienda: 11 AÑOS	
N° de pisos actualmente: 2 PISOS + AZOTEA	N° de pisos proyectado: 2 PISOS + AZOTEA	Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)	
6. Secuencia de construcción de los ambientes:			
Pasadizos () Sala-Comedor () Dormitorio 1 (4) Dormitorio 2 () Cocina (5) Baño (2)			
Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otro:			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?	NINGUNO 50,000.00 - BANCO DE MATERIALES		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?	Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánica <input type="checkbox"/>		
Otro: NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?	NINGUNO		
INDICACIONES			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana:	Pendiente:	Descripción:
	() Altiplano	() Alta	() Relleño
	(X) Intermedia	(X) Medio	() Quebrada
() Esquina	() Bajo	() Cauce de Río	
() Terreno cultivado			
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

Figura N° 28 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material	140 kg/bc ²	
	Sección (bxh)	0.25 x 0.30	Sección (bxh)	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 X 0.50	Sección (BxL)		
Murea (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandoreta		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandoreta
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxhxh)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)	2-3	Juntas (e)	2-3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm.	
	Mortero		Mortero	1 - 1.5 AG	+ AGUA
		Revestimiento	1 - 1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material		Material	Fc 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.30 X 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.13x0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.40 x0.25			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25x0.20			
Disteles (m)	Material	f _c 173 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contraluzes (m)	Material		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		

			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	1	
	Derecha (cm)	1	
Separación con cercos	Patio (cm)	1	DENTRO DE CASA NO TIENE PLANTAS
	Jardín (cm)	1	FRENTE A CASA A 1 M. DE DISTANCIA HA JARDÍN

Observaciones y comentarios:	
Corrosión y exposición de armaduras	

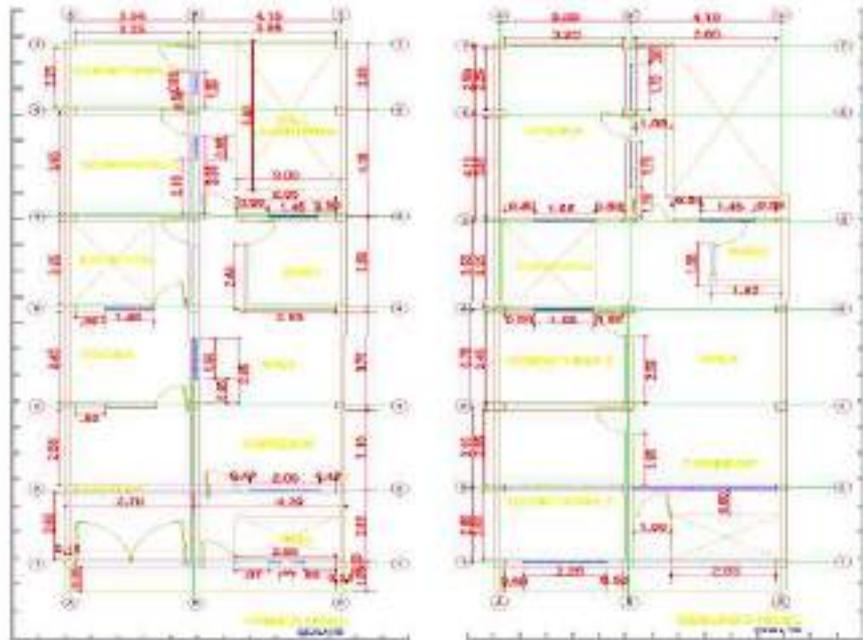
Figura N° 29 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 01
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

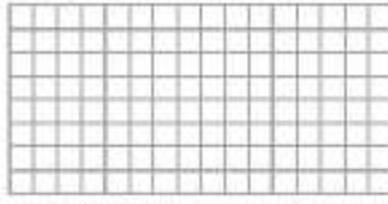
Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	5.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Marco	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.30
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = VP	0.80 x 0.25
V2 = VS	0.13 x 0.20
V3 = VS	0.20 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.55
H2 =	2.45

Figura N° 30 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	() Problemas constructivos (X)
Problemas estructurales	(X) Calidad de Mano de Obra (X)
Descripción: La mano de obra, es de regular calidad. Observamos aceros corroídos, eflorescencia en paredes.	
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: Descripción:	
	
Montantes de desagüe expuestos y sin confinamiento.	Alero de techo, tiene 10m de distancia con respecto a columna.
	
Eflorescencia en muros de albañilería, que afecta el aspecto de la superficie, y puede desbarbarse con el tiempo.	Corrosión y exposición de armaduras y segregación de concreto.

Figura N° 31 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: **D1**
Material: **CONCRETO**

I. ANTECEDENTES

Departamento: **ANCASH** Provincia: **SANTA**
Distrito: **NUEVO CHIMBOTE**
Dirección: **PASAJE PUERTO SUPE MZ. 12 LTE 16**

Dirección Técnica de diseño: INGENIERO CIVIL
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA CON PROPIETARIO

Pisos construidos: **2 PISOS** Pisos proyectados: **2 PISOS + AZOTEA** Antigüedad de la vivienda: **11 años**

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

En la parte frontal de la vivienda, en la distancia de 1 metro, existe un jardín de la familia.
La ubicación de la vivienda, se encuentra frente a Sedapal Chimbote.

Topografía y geotécnica: **Suelo arenoso, con pendiente de inclinación.**

Estado de la vivienda:

Problemas de eflorescencias en los muros estructurales del primer piso.
Los tubos de desagüe de 2° están dentro de las columnas.
Muros del segundo piso, son de ladrillo pandereleta, con morteros de 2-3 cm de espesor.
Varillas de hierro de ϕ 1/2" están corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento.
Juntas sísmicas de 2 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto coplepe de 0.30 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo artesanal de santa 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo pandereleta 23x9x11 juntas de 2 a 3 cm.
Techo	Losa aligerada de 20 cm
Columnas	21 columnas de 0.30x0.25
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x20
Otro	Vigas Perforadas verticales de (1) 0.40 x 0.25, y horizontales (2) 0.40 x 0.25

Figura N° 32 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no amostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
	OTROS

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco	<input type="checkbox"/> Viento	Sismos
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Presencia de humedad en muros debido a la penetración de líquidos en zonas no deseadas produciendo degradación a las propiedades de los materiales.

Figura N° 33 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 01
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 01

Consideraciones Generales
 Si $\frac{V_{res}}{V_{req}} < 1$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{res}}{V_{req}} > 1.1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $1.0 < \frac{V_{res}}{V_{req}} < 1.1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum V_{res}$ y la constante lateral VE.

Parámetros Sísmicos NTP E.13.1		
Z	0.45	Sisma A
M	1.00	Dificultad Construcción
S	1.00	Suelo Intermedio
R	3.00	Módulo Construido
C	2.10	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{V_{res}}{V_{req}} < 1.1$ se tendrá que calcular la relación $\frac{V_{res}}{V_{req}}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (MPa): $v_{tr} = 1.10$

Área total ladrillo	Corte Base		Área de muros		Relación $\frac{A_y}{A_x}$	Densidad $\frac{V_{res}}{V_{req}}$	Resultado
	Peso total $P = \frac{2.0 \times L \times l \times p}{2}$	Existente A_x	Requerida $A_y = \frac{P \times v_{tr}}{k}$	Relación $\frac{A_y}{A_x}$			
m ²	KN	KN	m ²	m ²		%	
121.95	975	304	1.28	1.54	1.47	1.80	Adecuada
121.95	975	304	5.93	1.54	2.58	4.87	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO Para muros de ladrillo macizo (kN/m³): $\gamma_m = 24$

Muro	h	a + b		Ladrillo	P	Factores		M. Actual	M. Req.	Resultado
		a	b			C1	C2			
Talqueña 1	2.50	2.25	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.211	2.192	ESTABLE
Peripeta 1	0.90	0.85	0.05	2	4.74	2.00	0.733	0.555	0.542	ESTABLE
Talqueña 2	2.10	2.50	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.714	0.960	ESTABLE
Peripeta 2	0.90	0.85	0.05	2	4.74	2.00	0.733	0.555	0.542	ESTABLE
Talqueña 3	0.90	2.25	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.555	0.542	ESTABLE
Peripeta 3	0.90	1.50	0.25	2	4.74	2.00	0.733	0.572	0.560	ESTABLE
Talqueña 4	0.90	2.25	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.555	0.542	ESTABLE
Talqueña 5	0.90	2.25	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.555	0.542	ESTABLE
Peripeta 4	0.90	1.45	0.25	1	4.74	2.00	0.500	0.675	0.662	ESTABLE
Talqueña 6	0.40	2.50	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.222	0.222	ESTABLE
Talqueña 7	0.40	2.50	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.222	0.222	ESTABLE
Peripeta 5	0.90	2.20	0.25	1	4.74	2.00	0.500	1.170	0.962	ESTABLE
Talqueña 8	0.90	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.222	0.222	ESTABLE
Talqueña 9	0.40	2.20	0.25	1	4.74	2.00	0.500	0.714	0.560	ESTABLE
Talqueña 10	0.40	2.00	0.25	3	4.74	2.00	0.733	0.222	0.222	ESTABLE
Peripeta 6	0.90	1.45	0.25	1	4.74	2.00	0.500	0.675	0.662	ESTABLE
Cerco 1	1.00	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.100	0.382	ESTABLE
Cerco 2	1.20	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.714	0.382	ESTABLE
Cerco 3	0.80	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.667	2.100	0.382	ESTABLE
Cerco 4	1.20	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.714	0.382	ESTABLE
Cerco 5	1.00	2.20	0.25	3	4.74	2.00	0.733	2.100	0.382	ESTABLE

BIENESTAR SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES DE INFLUENCIA PARA DE-CLASIFICACIÓN						
VULNERABILIDAD			PELIGRO			
Estructural		No estructural	Sismicidad		Topografía y pendiente	
Condiciones	Grado de deterioración	Talqueña	Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente	
Adecuada	Buena calidad	Todos existentes	Baja	1	Plano	1
Adecuada	Regular calidad	Algunos existentes	Medio	2	Intermedio	2
Insuficiente	Mala calidad	Todos restantes	Alta	3	Peligroso	3
Vulnerabilidad	1.1	BAJO	Peligro	2.1	MEJOR	

Calificación: **MEJOR**

RECOMENDACIONES:
 La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y-Y", muros de obra y ladrillo de regular calidad, talqueña algunos muros mediano, resultado con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta densidad por estructura ubicada en una zona altamente sísmica, lo cual es intermedio y la topografía y pendiente en medio, resultado con un peligro medio por lo tanto al contar con media vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sismo será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 34 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 01 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 01

Consideraciones Generales
 Si $\frac{M}{V} < 0.10$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{M}{V} > 0.15$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $0.10 < \frac{M}{V} < 0.15$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum R_{i,j}$ y la constante base C_E .

Z	0.40	Dist ⁴
U	1.00	Edificación Comuna
S	1.00	Solo Intermedio
R	3.00	Edificio Concreto
C	2.00	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{M}{V} < 0.10$ se tendrá que calcular la relación $\frac{M}{V}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (MPa): $\sigma_{cr} = 0.10$

Área total ladrillo	Constante Baseal		Área de muros		Relaciones (Densidad)		Resultado
	Período	$\frac{\sum R_{i,j}}{P}$	Existente	Requerido Ar	$\frac{A_e}{A_p}$	$\frac{A_e}{A_p}$ (Min. Per)	
121.85	0.75	0.34	2.58	1.52	1.88	2.00	Insuficiente
121.85	0.75	0.34	0.00	1.54	1.27	0.52	Insuficiente

COMUNIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo (pendiente) $\gamma_m = 14$

Identificación de Muro	Tipo	P' y B			Lados	Factores		R. Actual	R. Requer.	Resultado
		a	b	h		ET	ET'			
Tobogana	1	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.130	2.714	0.047
Panqueo	1	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	1.664	0.047
Tobogana	2	1.10	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.150	2.714	0.047
Panqueo	2	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	1.664	0.047
Tobogana	3	0.75	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.150	2.714	0.047
Tobogana	4	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	2.714	0.047
Panqueo	4	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	4.570	0.047
Tobogana	6	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	2.714	0.047
Tobogana	7	0.50	2.45	0.25	2	1.22	2.00	0.125	2.714	0.047
Panqueo	5	0.50	2.25	0.25	1	1.22	2.00	0.120	11.363	0.047
Tobogana	8	0.75	2.25	0.25	3	1.22	2.00	0.150	2.714	0.047
Tobogana	8	0.50	2.40	0.25	2	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047
Panqueo	6	0.50	1.45	0.25	1	1.22	2.00	0.120	4.570	0.047
Cielo	1	1.25	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047
Cielo	2	1.25	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047
Cielo	3	1.45	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047
Cielo	4	1.25	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047
Cielo	5	1.45	2.45	0.25	3	1.22	2.00	0.120	2.714	0.047

REVALUACIÓN SÍSMICA DE LA VIVIENDA

FACTORES DE IMPACTO PARA EL DISEÑO SÍSMICO									
VULNERABILIDAD				PELIGRO					
Estructura		No estructural		Resistencia		Ductil		Fragilidad y contenido	
Densidad	Módulo de elasticidad	Tobogana	Tobogana	Bas	Bas	Bas	Bas	Bas	Bas
Alto	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bajo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intermedio	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Alto	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bajo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intermedio	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Alto	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bajo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intermedio	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Calificación
 Seguro Sísmico
MEJO

DIAGNÓSTICO

La vivienda encuestada no tiene adecuada densidad de muros, tanto de los muros de regularización, como de los muros de regularización, resultado con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta resistencia por estructura existente en una zona altamente sísmica, su nivel de ductilidad y fragilidad y contenido de acero, resultando con un peligro medio por lo tanto el nivel de riesgo sísmico es alto.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Active Windows
 Windows 10

Figura N° 35 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 01 – Segundo Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

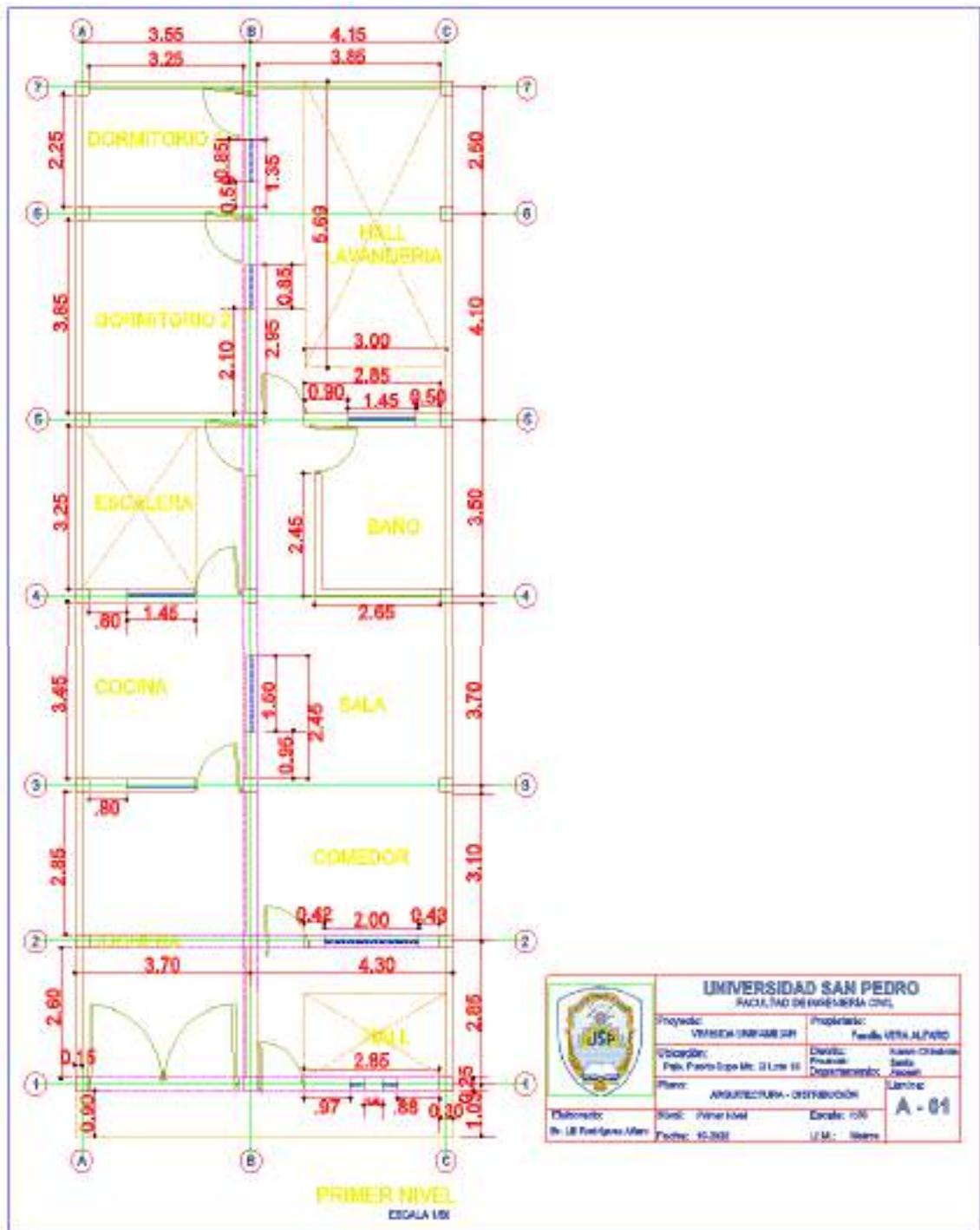
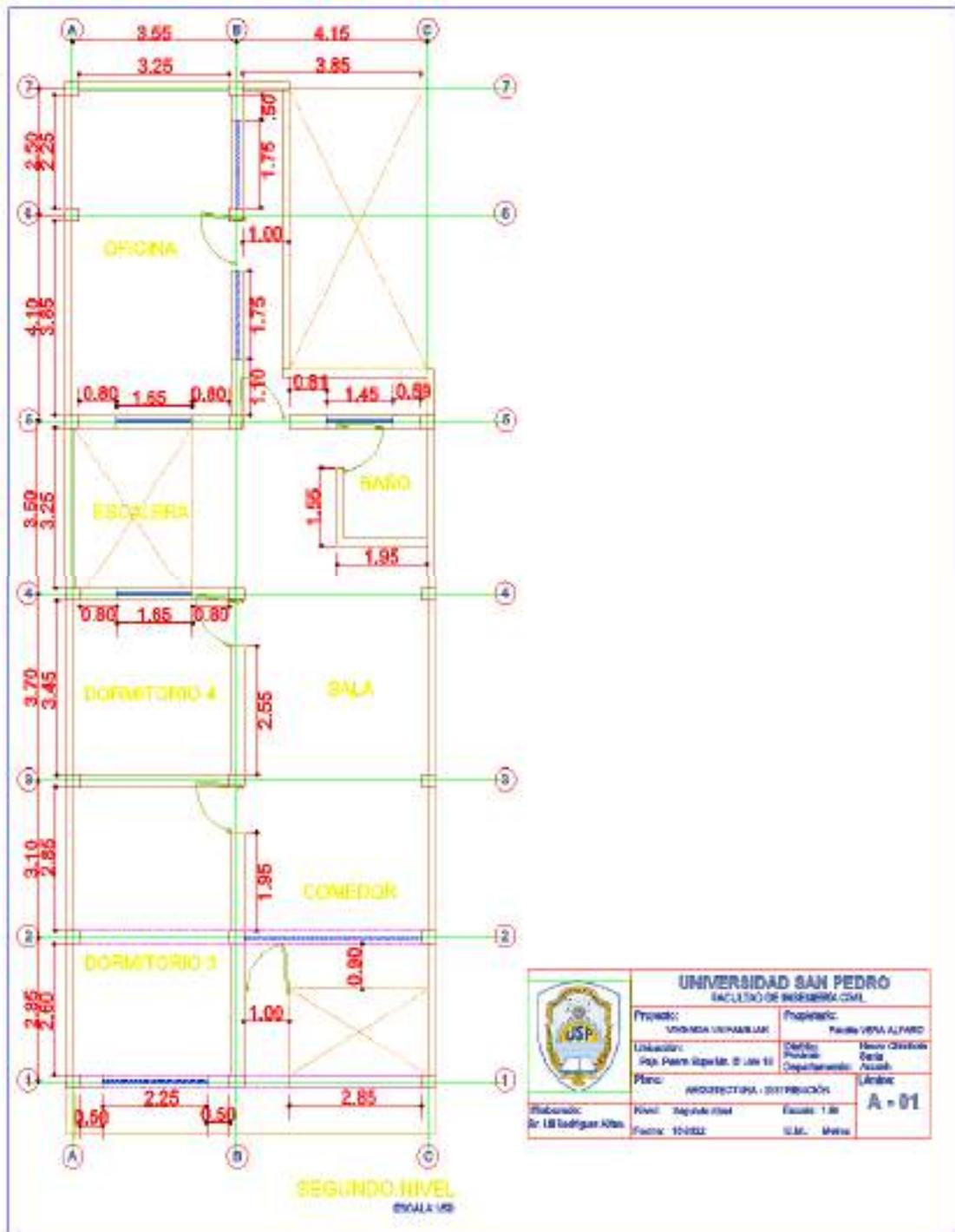


Figura N° 36 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 01 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**Figura N° 37 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 01 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.**

VIVIENDA N° 02

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022	
FICHA TÉCNICA		
Fecha: 12 / 07 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 02	
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:		
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA	
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:	
TIPO DE VÍA	Av. Calle Jr. Paje. Carretera Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> P 2 5	
Nombre: PUERTO PUCUSANA		
Familia: MULTIFAMILIAR	N° de habitantes: 5	
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios: NINGUNO		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?		
MAESTRO ALBAÑIL		
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
DE ENASE (MÓDULOS)		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:		
ENASE (MÓDULO AMPLIACION)		
5. Fecha de inicio de la construcción: 1998	Fecha de término: 2018	
Tiempo de residencia en la vivienda: 20 AÑOS		
N° de pisos actualmente: 2 PISOS+AZÓTEA N° de pisos proyectado: 2 PISOS+AZÓTEA		
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)		
6. Secuencia de construcción de los ambientes:		
Paredes linderas () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()		
Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otros: ...ENASE -MODULO		
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?		
INICIO 50,000.00		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?		
Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huelga <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>		
Otro: NINGUNO		
¿Qué daños sufrió su vivienda?		
NINGUNO		
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?		
INUNDACIONES		
DATOS TÉCNICOS:		
		Descripción
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	() Follero.....
	() Alameda	() Quilizada.....
	() Intermedia	() Cauce de Río.....
	(X) Esquina	() Terreno cultivo.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:
	(X) Intermedio	
	() Flexible	

*Figura N° 38 –Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.4	Material:	Fc' 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.40 X 0.30	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.7	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50x0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxhxl)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxl)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adóbe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG	+ AGUA
Revestimiento		Revestimiento	1:1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)	0.15	
	Tímpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:	LOSA	Material:	Fc	
Altura (Ht)	0.20	Aguas	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc' 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	0.15 x 0.30
	Dimensión (bxh)	0.30 x 0.30			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Fc' 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	0.23 x 0.20
	Dimensión (bxh)	0.13 x 0.20			
Vigas Peralgadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	Fc' 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 x 0.20			
Dinteles (m)	Material:	Fc' 175 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revesimiento		

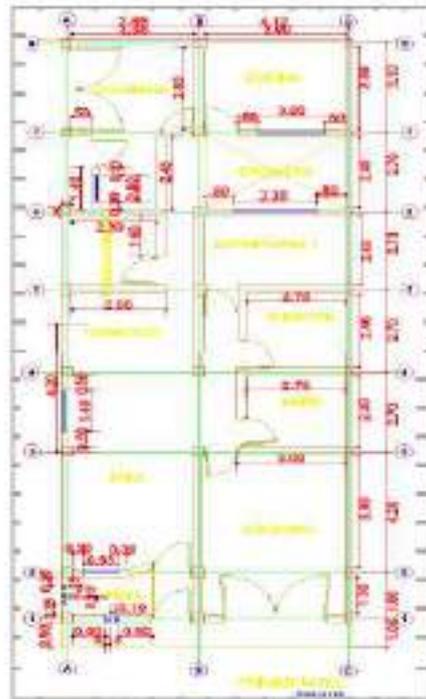
			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)		
	Derecha (cm)	1	
Separación con cercos	Patio (cm)		CASA ANTIGUA, CON MODIFICACIONES
	Jardín (cm)		

Observaciones y comentarios:
.....
.....

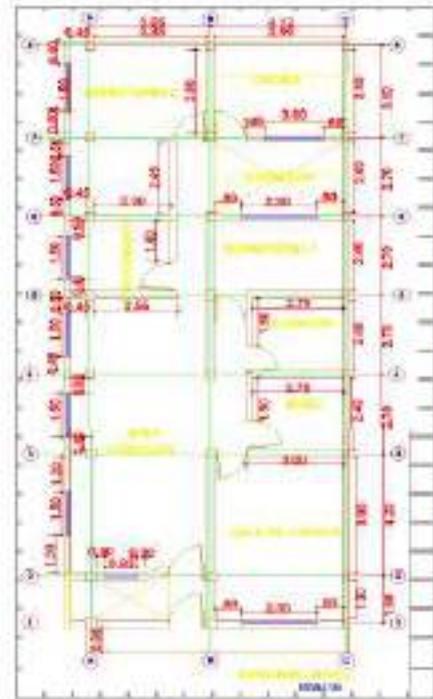
Figura N° 39 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 02
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

Planta:

Primera Planta



Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vacos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.30
C2 =	0.15 x 0.30
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	0.13 x 0.20
V2 =	0.23 x 0.20
V3 =	0.25 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.55
H2 =	2.45

Figura N° 40 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	(X)	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: Muros portantes sin confinar. Deficiencia en diseño y proceso constructivo.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro:			
Descripción: Vivienda en pendiente.			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Medición de columnas 0.30 x 0.30		Corrosión y exposición de de armadura en columna.	
			
Deficiente conectividad muro-columna-viga-losa.			

Figura N° 41 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 02
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: JR. PUERTO PUCUSANA, MZ. P2 LTE 05

Dirección Técnica de diseño: NINGUNO
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA CON PROPIETARIO

Pisos construidos: 2 PISOS Pisos proyectados: 2 PISOS + AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 20 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Sismos altos

Topografía y geotécnia: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Vivienda antigua.

Muros del segundo piso, son de ladrillo pandereta, con morteros de 2-3 cm de espesor.

Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento en la azotea.

Juntas sísmicas de 2 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho, zapatas de 0.50 X 0.50
Muros	Ladrillo artesanal de santa 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo pandereta 23x9x11 juntas de 2 a 3 cm. (segundo piso).
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	8 columnas de 0.30x0.15, 16 columnas de 0.30 x 0.30
Vigas	Vigas Soleras de 0.13 x 0.20 y de 0.23 x 0.20
Otro	Vigas Chata de 0.25 x 0.20

*Figura N° 42 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE

2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACION	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia:	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento:	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento:	<input type="checkbox"/> Avalanchas:	

Observaciones y Comentarios

<p>Uso de columnas 0.15 x 0.30 hasta la azotea. Distanciamiento entre columna es de 3.90 con columnas de 0.30 x 0.30</p>

*Figura N° 43 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 02
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*

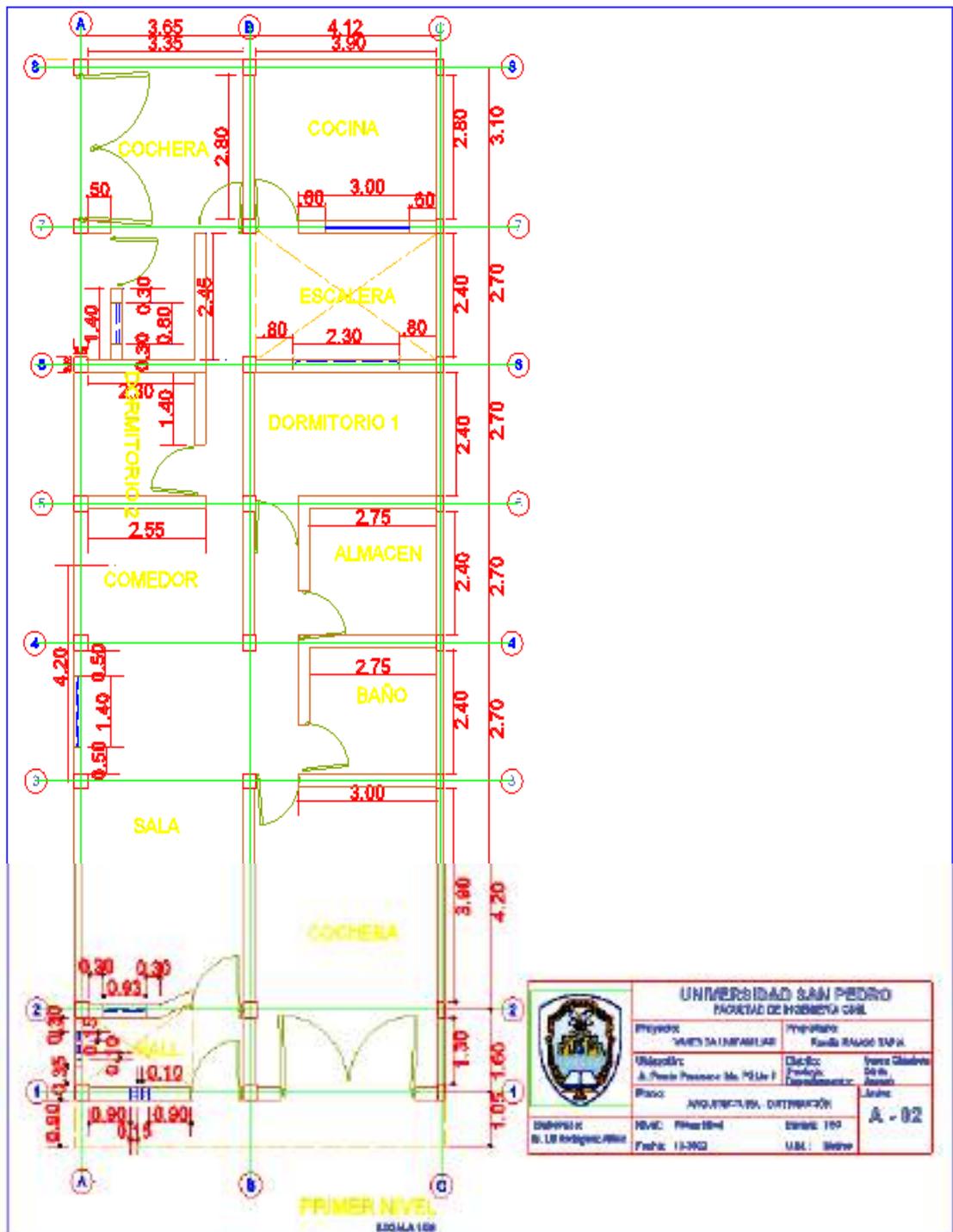
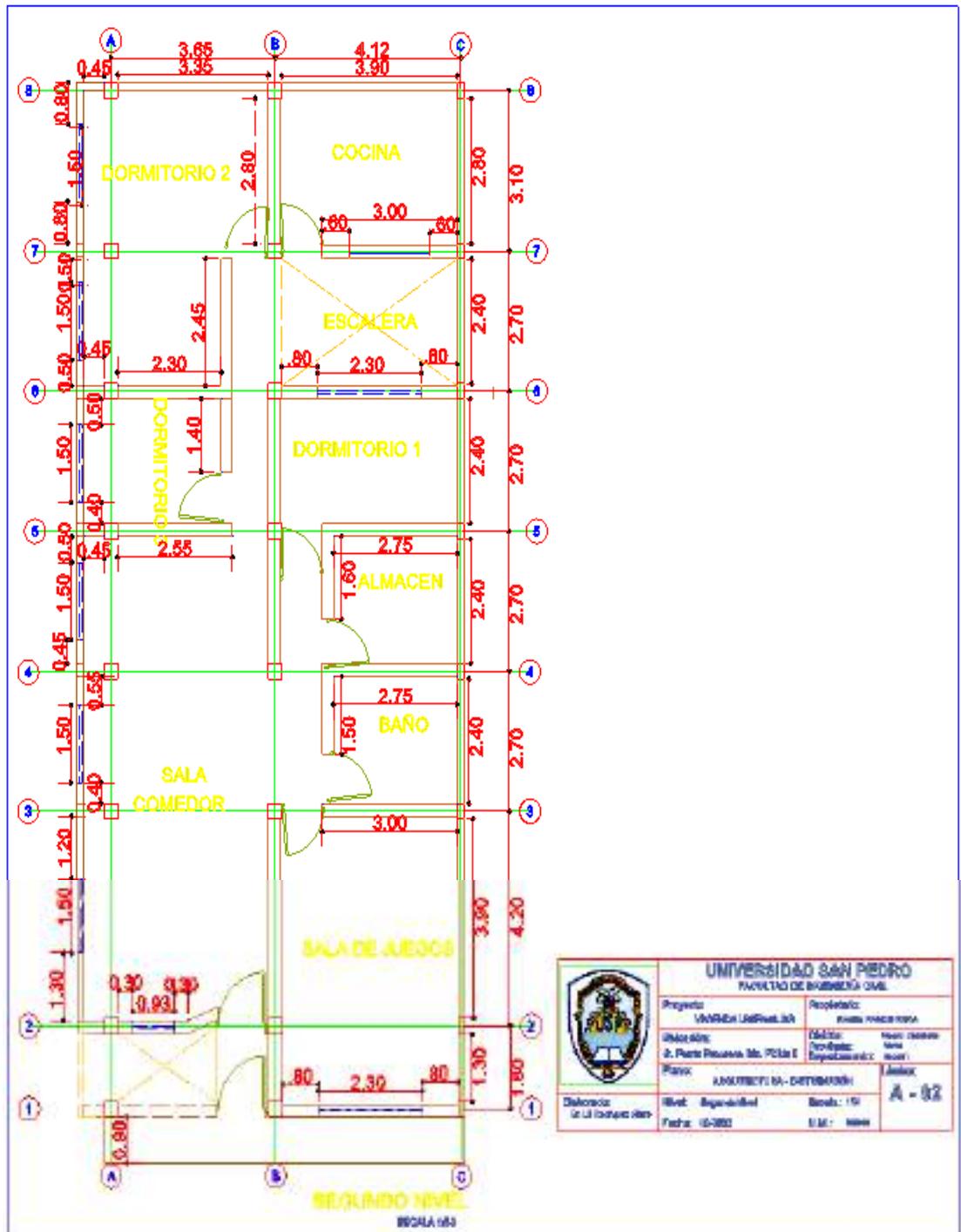


Figura N° 46 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 02 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



**Figura N° 47 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 02 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.**

VIVIENDA N° 03

		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA DE ENCUESTA				
Fecha: 20 / 07 / 2022		Código de vivienda encuestada: N° 03		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO				
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:				
DEPARTAMENTO: ANCASH		PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE		ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Pje.	Calletera	Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.	
Nombre:	PUERTO CHANCAY			
Familia:	UNIFAMILIAR	N° de habitantes:	4	
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:		NO	<input type="checkbox"/>	
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?				
ARQUITECTO - MAESTRO DE OBRA				
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:		NO	<input type="checkbox"/>	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:		NO	<input type="checkbox"/>	
5. Fecha de inicio de la construcción: 2008		Fecha de término: CONTINUA		
Tiempo de residencia en la vivienda: 13 AÑOS				
N° de pisos actualmente: 01 PISO		N° de pisos proyectado: 2 PISOS +AZOTEA		
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)				
6. Secuencia de construcción de los ambientes:				
Paredes limas () Sala-Comedor (2) Dormitorio 1 (1) Dormitorio 2 () Cocina (1) Baño (4)				
Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otro: .....POR PARTES.....				
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?				
INICIO 60,000.00				
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?				
Sismo		Inundación	Deshalcamiento	
Otro: NINGUNO		Huayco	Volcánico	
¿Qué daños sufrió su vivienda?				
NINGUNO				
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?				
INUNDACIONES				
DATOS TÉCNICOS:				
Estorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción	
	() Alzada	() Alta		() Relleno
	() Intermedia	(X) Media		() Quebrada.....
	(X) Esquina	() Baja		() Cauce de Río.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:		
	(X) Intermedio			
	() Flexible			
() Terreno cultivado				

Figura N° 48 –Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.50	Material:	f _c 140 kg/cm ²	
	Sección (b x h):	0.25 x 0.30	Sección (b x h):	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (B x L)	0.50 x 0.50	Sección (B x L)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (b x h x l)	24 X 8 X 12	Dimens. (b x h x l)		
	Juntas (e)	3-4	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento:		Revestimiento:		
	Adobe		Otro	CEMENTO	
	Dimens. (b x h x l)		Dimens. (b x h x l)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)		Juntas (e)	3-4 cm	
	Mortero		Mortero	1: 1.5 AG	+ AGUA
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1:1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.50x0.30x 0.13	
	Material:	LOSA	Material:	f _c 210 kg/cm ²	
Altura (Ht)	0.20	Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
Dimension (b x h)	0.25 x 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo		0.23 x 0.20
Dimension (b x h)	0.19 x 0.20				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo		
Dimension (b x h)	0.40 x 0.25				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
Dimension (b x h)	0.25 x 0.20				
Dinteles (m)	Material:	f _c 175 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 3/8"	
Dimension (b x h)					
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
Dimension (b x h)			Revestimiento		
Observaciones					
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0	Vivienda ubicada en esquina.		
	Derecha (cm)	0			
Separación con carcas	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					
En columnas, dejaron 0.30 cm de traslape para columna de segundo nivel en Ø 1/2"					

Figura N° 49 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 03
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 2.40
Puerta2	1.00 x 1.00
Ventana1	
Ventana2	

Divisor	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	0.40 x 0.25
V2 =	0.13 x 0.20
V3 =	0.25 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.55
H2 =	

*Figura N° 50 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 03
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO CHANCAY MZ. L2 LTE 1

Dirección Técnica de diseño: ARQUITECTO
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA Y ARQUITECTO

Pisos construidos: 1 PISO Pisos proyectados: 2 PISOS +AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 13 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Inundaciones

Topografía y geotécnica: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Vivienda, que tiene sus planos. Lo ejecutó Maestro de Obra.
Muros, con morteros de 3-4 cm de espesor.
Varillas de fierro de ϕ 12" están oxidadas u corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento.
Se dejó 30 cm para traslape en el segundo piso de las columnas.
Juntas sísmicas de vivienda de 0 cm

II. ASPÉCTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50 a 0.7 de profundidad
Muros	Muros de ladrillo con junta 3-4 cm.
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	16 columnas de 0.25x 0.25
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.25
Otro	Vigas peraltadas 0.40 x 0.25

Figura N° 52 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas colera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Carcos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuja lateral	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Para traslape de columnas del segundo piso, se tendría que picar losa aligerada, para aumentar la dimensión en el traslape de columnas
En el segundo piso se continúa asentando ladrillo pandereta con juntas a 3-4 cm.

Figura N° 53 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 03
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - I ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

EL ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **03**

Consideraciones Generales:
 Si $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}} > 1.00$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}} < 1.00$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}} < 0.75$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las zonas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}}$ con base en:

Factores de Modulo WPELDR	
1	0.45 Zona I
2	0.05 Calificación General
3	0.05 Clase Intendencia
4	0.00 Altiplano Central
5	0.00 Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una regularidad $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}} < 1.00$ se deberá calcular la regularidad para determinar la seguridad de los muros. Residencia construida a code de los lotes (APG) $\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}} < 1.00$

Área total (incluido)	Cargas Básicas		Área de muros		Densidad		Resultado
	Perforado	$\frac{1.0 \times A \times P}{A}$	Existente	Resistente en $\frac{1.0 \times A \times P}{A}$	$\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}}$	$\frac{V_{resistente}}{V_{requerida}}$	
m ²	N/A	KN	m ²	m ²	l/metro	%	
149.60	1107	271	1.00	1.00	1.00	1.00	Adecuado
149.60	1107	271	0.75	1.00	1.00	1.34	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO Para muros: $\frac{M_{resistente}}{M_{requerida}} > 1.00$

Muro	a	a+b		Exposición	Lado	Factores			M. Resist.	M. Requer.	Resultado
		m	m			W/m ²	Cl	re			
Tatayana	1	0.80	1.30	0.21	3	4.14	2.00	0.331	5.202	4.182	Adecuado
Tatayana	2	0.80	1.30	0.21	2	4.14	2.00	0.125	3.029	4.182	Adecuado
Parapeto	1	0.80	1.74	0.11	2	2.34	3.00	0.125	1.209	0.260	Adecuado
Tatayana	3	0.70	1.30	0.11	2	2.34	2.00	0.125	1.112	0.262	Adecuado
Tatayana	4	0.70	1.30	0.11	2	2.34	2.00	0.125	1.112	0.262	Adecuado
Parapeto	2	0.80	1.30	0.11	2	2.34	3.00	0.125	0.699	0.262	Adecuado
Tatayana	5	0.70	1.30	0.11	2	2.34	2.00	0.125	1.112	0.262	Adecuado
Tatayana	6	0.70	1.30	0.11	2	2.34	2.00	0.125	1.112	0.262	Adecuado
Tatayana	3	0.80	1.30	0.21	1	4.14	2.00	0.330	5.000	4.182	Adecuado

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

Categoría	FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO							
	VIA PÚBLICA (VIA)			PERIODO				
	Estructura		Materiales	Sismicidad		Propiedad y ocupación		
Deficiente	Muebles pesados y estanterías	Tatayana	Baja	1	Bajo	1	Baja	1
Adecuada	Regular calidad	Ajuno maderas	Alta	2	Intermedio	2	Medio	2
Deficiente	Mala calidad	Techo metálico	Alta	3	Alto	3	Intermedia	3
Vulnerabilidad	1.5	MEJOR	Alta	1.5	MEJOR			

Calificación
Riesgo sísmico
MEJOR

RESERVA

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X" y "Y", tanto de otro) muros de regular calidad, fabricada con muros todos (resistente) resultando con una vulnerabilidad media, mientras que base via pública por estar ubicada en una zona altamente sísmica, su sismicidad intermedia y la propiedad y ocupación es media, resultando con un peligro medio por estar al nivel con mala vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 54 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 03 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 04

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA DE ENCUESTA			
Fecha: 21 / 07 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 04		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA:	Av. Calle Jr. Psje. Carretera Mz. N° N° Lote N° Municipal Kal.		
Nombre: PUERTO SUPE			
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 5		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI <input type="checkbox"/> Comentarios: NO <input checked="" type="checkbox"/>			
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI <input checked="" type="checkbox"/> Comentarios: NO <input type="checkbox"/> NO, HUBO MODIFICACIONES			
5. Fecha de inicio de la construcción: 2008 Fecha de término: 2009 Tiempo de residencia en la vivienda: 13 AÑOS N° de piso actualmente: 2 PISOS N° de piso proyectado: 2 PISOS + AZOTEA Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo (X) Regular ()			
6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes finitas () Sala-Cocina () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño () Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? S/ 100.000,00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: NINGUNO ¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? SALITRE, POR LOS JARDINES			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Releno
	() Aislada	() Alta	() Quebrada
	(X) Intermedia	(X) Media	() Cauce de Río
	() Esquina	() Baja	() Terreno cultivado
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

*Figura N° 56 –Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento comido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material	f _c 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh)	0.25 x 0.30	Sección (bxh)	0.15 x 0.25	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 x 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxhxh)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxh)	23 X 8 X 11	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)	23 X 8 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2 - 3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG	+ AGUA
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1: 1.5 AF	+AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:		Material:	f _c 210 kg/cm ²	
Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
Dimension (bxh)	0.25 x 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
Dimension (bxh)	0.13 x 0.20				
Vigas Perfiladas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	0.40 X 0.25
Dimension (bxh)	0.40 x 0.25				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	0.20 X 0.15
Dimension (bxh)	0.25 x 0.20				
Dinteles (m)	Material:	f _c 175 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 3/8"	
Dimension (bxh)					
Contrafuerzas (m)	Material:		Mortero		
Dimension (bxh)			Revestimiento		

Observaciones			
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	1	
	Derecha (cm)	1	
Separación con cercos	Patio (cm)	1	DENTRO DE CASA TIENE PLANTAS
	Jardín (cm)	1	

Observaciones y comentarios:
.....
.....

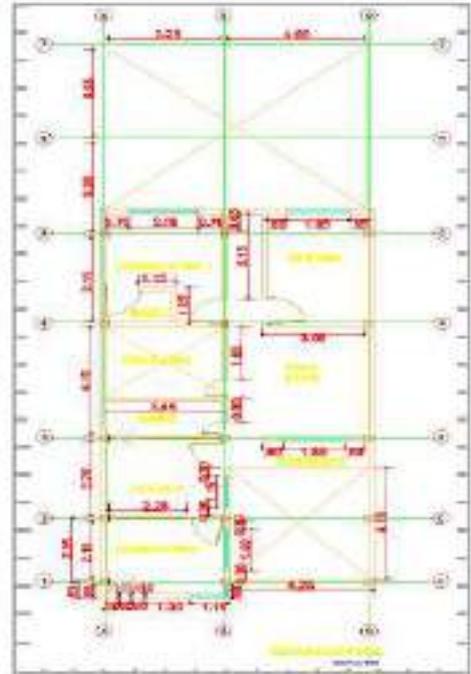
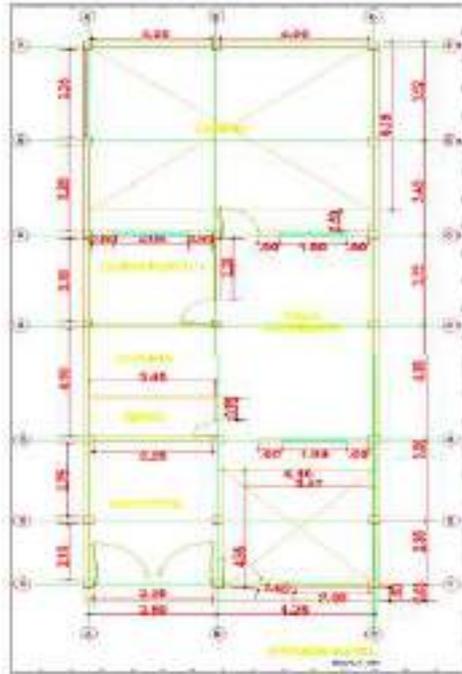
Figura N° 57 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 04
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Plantas:

Primera Planta

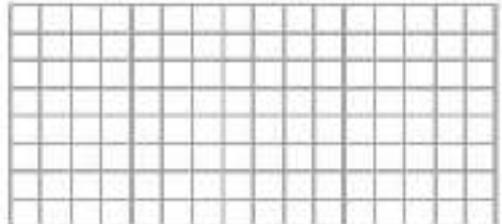
Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	3.25 x 2.20
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	0.40 x 0.25
V2 =	0.13 x 0.20
V3 =	0.23 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.55
H2 =	2.50

Figura N° 58 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 INFORMACION COMPLEMENTARIA			
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción:			
Muros portantes sin confinar. Deficiencias en el proceso constructivo.			
Tabiquería sin arriostamiento. Cangrejeras en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
		Huayco	<input type="checkbox"/>
		Volcánico	<input type="checkbox"/>
Otro:			
Descripción:			
Tiene jardín en el fondo de la vivienda de 8.00 X 6.70 m ²			
			
			
<p>Exposición de armaduras. Montantes de desagüe expuestos y sin confinamiento.</p>		<p>Fisuras en la tabiquería para reparación de tubería de desagüe PVC</p>	
			
<p>Fisuras en muro.</p>			

*Figura N° 59– Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE

 Código de vivienda encuestada:

04

 Material:

CONCRETO

I. ANTECEDENTES

 Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
 Distrito: NUEVO CHIMBOTE
 Dirección: PASAJE PUERTO SUPE MZ. 12 LTE 17

 Dirección Técnica de diseño: NINGUNO
 Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 2 PISOS Pisos proyectados: 2 PISOS + AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 13 años

 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
 Sálitres, por los jardines que están dentro de casa y en la parte exterior de su casa.

Topografía y geotécnica: Suelo, con pendiente de inclinación

Estado de la vivienda:

 Vivienda, que tiene sus planos. Materiales de regular calidad.
 Muros, con morteros de 2-3 cm de espesor.
 Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u corroídas.
 No existe mantenimiento de la vivienda, falta revestimiento de paredes y columnas en azotea.

II. ASPÉCTOS TÉCNICOS:
2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho, Zapatas de 0.50 x 0.50 a 0.70 de profundidad
Muros	Muros de ladrillo con junta 2-3 cm.
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	21 columnas de 0.25x 0.25
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.20, vigas soleras 0.13 x 0.20
Otro	Vigas peraltadas 0.40 x 0.25

*Figura N° 60 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 04
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistencias a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no amostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	Junta sísmica de 1 cm.
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	
Concreto de baja calidad.	

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Corrosión y exposición de armaduras, implicando riesgo, existiendo humedad dentro de la vivienda.

Segregación del Concreto.

Presenta vacíos en el concreto debido a la falta de vibrado para los elementos de confinamiento.

Juntas laterales entre viviendas de 1 cm, no garantizando un adecuado desplazamiento lateral ante un determinado sismo.

*Figura N° 61 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 04
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda censada: **04**

Consideraciones Generales

- Si $\frac{V_{max}}{V_{min}} > 1.4$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si $\frac{V_{max}}{V_{min}} > 1.1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si $\frac{V_{max}}{V_{min}} > 1.1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle de uno de los frentes resistentes de la vivienda $\frac{V_{max}}{V_{min}}$ la constante local C_e .

Parámetros Sísmicos MPEE/2018	
Z	0.40 Zona 4
U	1.00 Edificación General
S	1.00 Cauce Intermedio
R	1.00 Edificación General
C	2.00 Tipo de Ampliación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{V_{max}}{V_{min}} > 1.1$ se deberá que calcular la relación $\frac{V_{max}}{V_{min}}$ que determine la seguridad de los muros.
Resistencia característica a corte de los muros (q_{ct}) en MPa: **0.0**

Área total factada	Constante Baseal		Área de muros		Resistencia característica	Constante	Resultado
	Peso total	$\frac{2.0 \cdot Z \cdot C_e \cdot P}{S}$	Constante A_e	Dependiente $A_e = \frac{V_{max}}{V_{min}} \cdot A_e$				$\frac{A_e}{A_{total}}$
m ²	KN	KN	m ²	m ²	MPa	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")							
40.04	772	304	2.85	1.22	2.00	2.75	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")							
50.40	772	304	0.10	1.22	4.00	5.25	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Resistencia característica a corte (KN/m²) $f_{ct} = 18$

Muro	a	d' / b		Exposición	Lados	Factor	Factores		N. Actual	N. Req.	Resultado
		m	m				C1	C2			
Fachada	1	0.80	2.65	0.13	3	1.34	2.00	0.130	0.071	0.200	Adecuada
Fachada	2	0.80	2.65	0.13	1	1.34	2.00	0.125	0.112	0.200	Adecuada
Respeto	1	0.80	2.65	0.13	1	1.34	2.00	0.200	0.038	0.200	Adecuada
Fachada	3	0.80	2.65	0.13	3	1.34	2.00	0.130	0.071	0.200	Adecuada
Fachada	4	0.80	2.65	0.13	2	1.34	2.00	0.125	0.112	0.200	Adecuada
Respeto	2	0.80	1.80	0.11	1	1.34	2.00	0.200	0.118	0.200	Adecuada
Fachada	5	0.80	2.65	0.13	3	1.34	2.00	0.130	0.071	0.200	Adecuada
Fachada	6	0.80	2.65	0.13	2	1.34	2.00	0.125	0.112	0.200	Adecuada
Respeto	3	0.80	1.80	0.11	1	1.34	2.00	0.200	0.118	0.200	Adecuada

SEÑAL SÍSMICA DE LA VIVIENDA

VALORES RESULTANTES PARA EL DISEÑO SÍSMICO									
PARA ESTADÍSTICA					PELIGRO				
Uso	Estructural		No estructural		Simbólica	Suelo	Topografía y pendiente		Resultado
	Densidad	Muro de obra y materiales	Tuberos	Taberones			Factor	Factor	
Adecuada	3	Buena calidad	1	entre taberones	1	1	1	1	1
Respeto	2	Muy buena calidad	2	Algunos taberones	2	1	1	1	1
Inadecuado	1	Mala calidad	3	Faltan taberones	3	1	1	1	1
Uso	1.5	Medio			Peligro	2.4	Medio		Medio

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y", "X", muros de obra y materiales de buena calidad, fachada con muros resistentes, resultado con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta densidad por encontrarse ubicada en una zona sísmica intermedia, su suelo es intermedio y la topografía y pendientes media, resultando con un peligro medio, por lo tanto el nivel de vulnerabilidad es medio y el nivel de riesgo es medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Elaboración: *[Firma]*

Figura N° 62- Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 04 – Primer Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE

III. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 04

Consideraciones Generales

- Si $\frac{A_v}{A_c} > 0.80$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si $\frac{A_v}{A_c} < 0.20$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si $0.20 < \frac{A_v}{A_c} < 0.80$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum R_i$ y/o cortante basal VE.

Parámetros Sísmicos NTP E6.38

Z	0.45	Duro-4
U	1.50	Estrucorres Comunes
S	1.05	Cuentas Intermedias
R	5.00	Instalación Cortante
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{A_v}{A_c} < 0.20$ se tendrá que calcular la relación $\frac{R_i}{V}$ para determinar la seguridad de los muros. Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): V_{lim}

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Relación Densidad		Resultado
	Peso total	$\frac{\sum F_i \cdot Z_i \cdot C_i}{X}$	Existente A_e	Requerida A_r	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_v}{A_c}$	
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
96.49	772	304	3.12	1.2	2.67	3.23	Adecuado
Análisis de muros en el sentido perpendicular (Eje "Y")							
96.49	772	304	4.25	1.2	3.52	4.44	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (KN/m³) $\gamma_m = 14$

Muro	a x b		Espesor	Lados arriostrados	P	Factores		M. Ancho $\frac{200CFm^2}{16.667}$	M. Resist. $16.667P$	Resultado
	a	b				C1	m			
	m	m	m		KN/m ²	Adimensional	Adimensional	KN/m	KN/m	M/m
Tataguera 1	0.70	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 2	0.70	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Parapeño 1	0.90	2.05	0.13	1	1.92	3.00	0.500	5.163	0.202	ESTABLE
Tataguera 3	0.55	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 4	0.55	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Parapeño 2	0.90	1.85	0.13	1	1.92	3.00	0.500	4.205	0.202	ESTABLE
Tataguera 5	0.90	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 6	0.60	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 7	0.60	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Parapeño 3	0.90	1.80	0.13	1	1.92	3.00	0.500	3.990	0.202	ESTABLE
Tataguera 8	0.30	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 9	0.30	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Parapeño 4	0.90	1.15	0.13	1	1.92	3.00	0.500	1.635	0.202	ESTABLE
Tataguera 10	0.30	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.133	1.362	0.202	ESTABLE
Tataguera 11	0.30	2.50	0.13	2	1.92	2.00	0.125	1.280	0.202	ESTABLE
Parapeño 5	0.90	1.50	0.13	1	1.92	3.00	0.500	2.764	0.202	ESTABLE
Tataguera 12	0.90	0.50	0.13	1	1.92	2.00	0.500	0.205	0.202	ESTABLE
Tataguera 13	0.90	1.10	0.13	2	1.92	2.00	0.125	0.248	0.202	ESTABLE
Tataguera 14	1.30	2.50	0.13	3	1.92	2.00	0.132	1.351	0.202	ESTABLE

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD			PELIGRO		
Estructural		No estructural	Sismicidad		Topografía y pendiente
Densidad	Muro de obra y materiales	Tataguera	Baja	Alta	Plana
Adecuada	Buena calidad	Todos estables	Baja	Alta	Plana
Aceptable	Regular calidad	Algunos estables	Media	Alta	Media
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables	Alta	Baja	Pronunciada
Vulnerabilidad	1.4	BAJO	Peligro	2.4	MEDIO

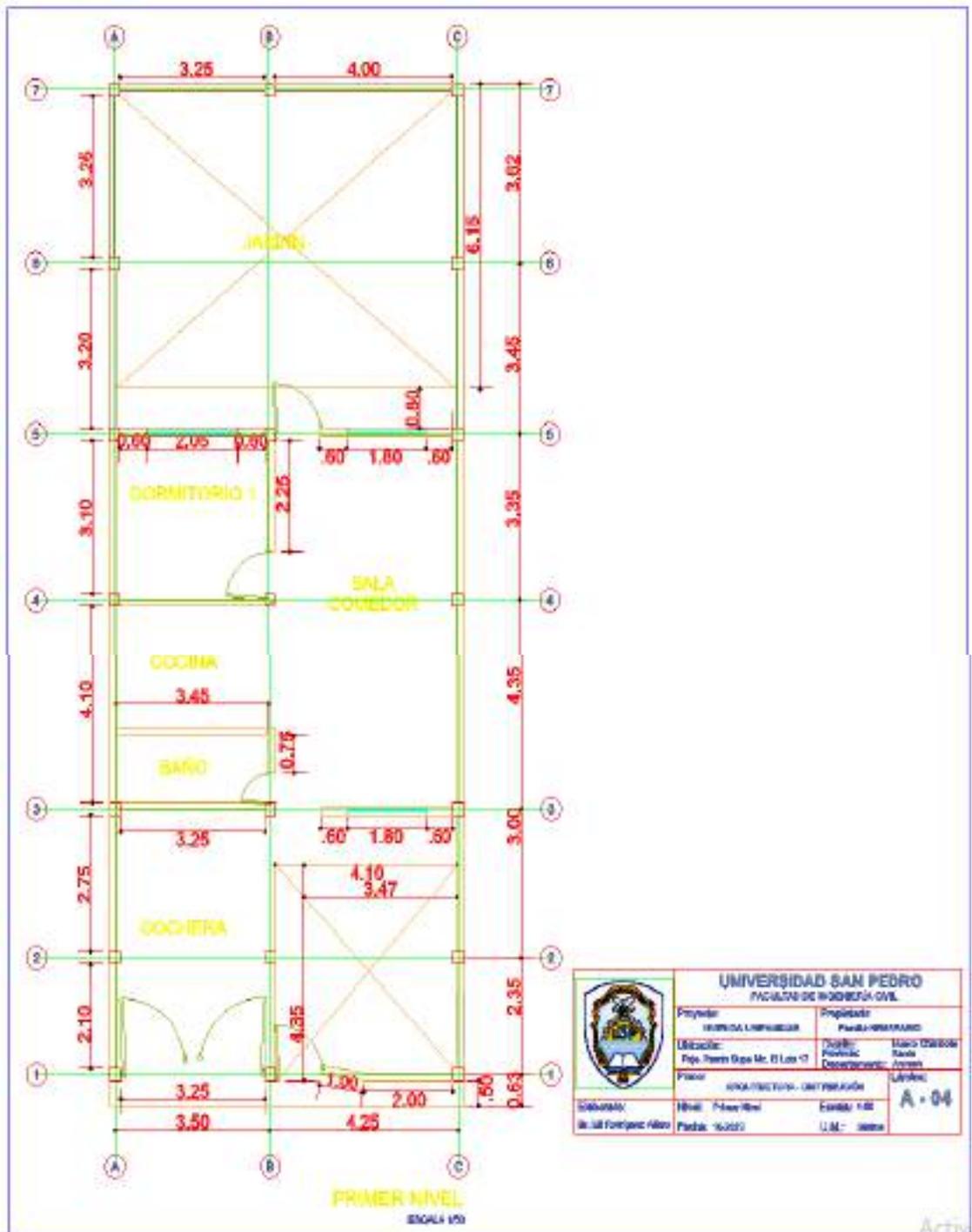
Calificación Riesgo sísmico: MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X" y "Y", muro de obra y materiales de regular calidad, tataguera con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro medio; por lo tanto al contar con baja vulnerabilidad y con peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD:

Figura N° 63– Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 04 – Segundo Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.



**Figura N° 64 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 04 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.**

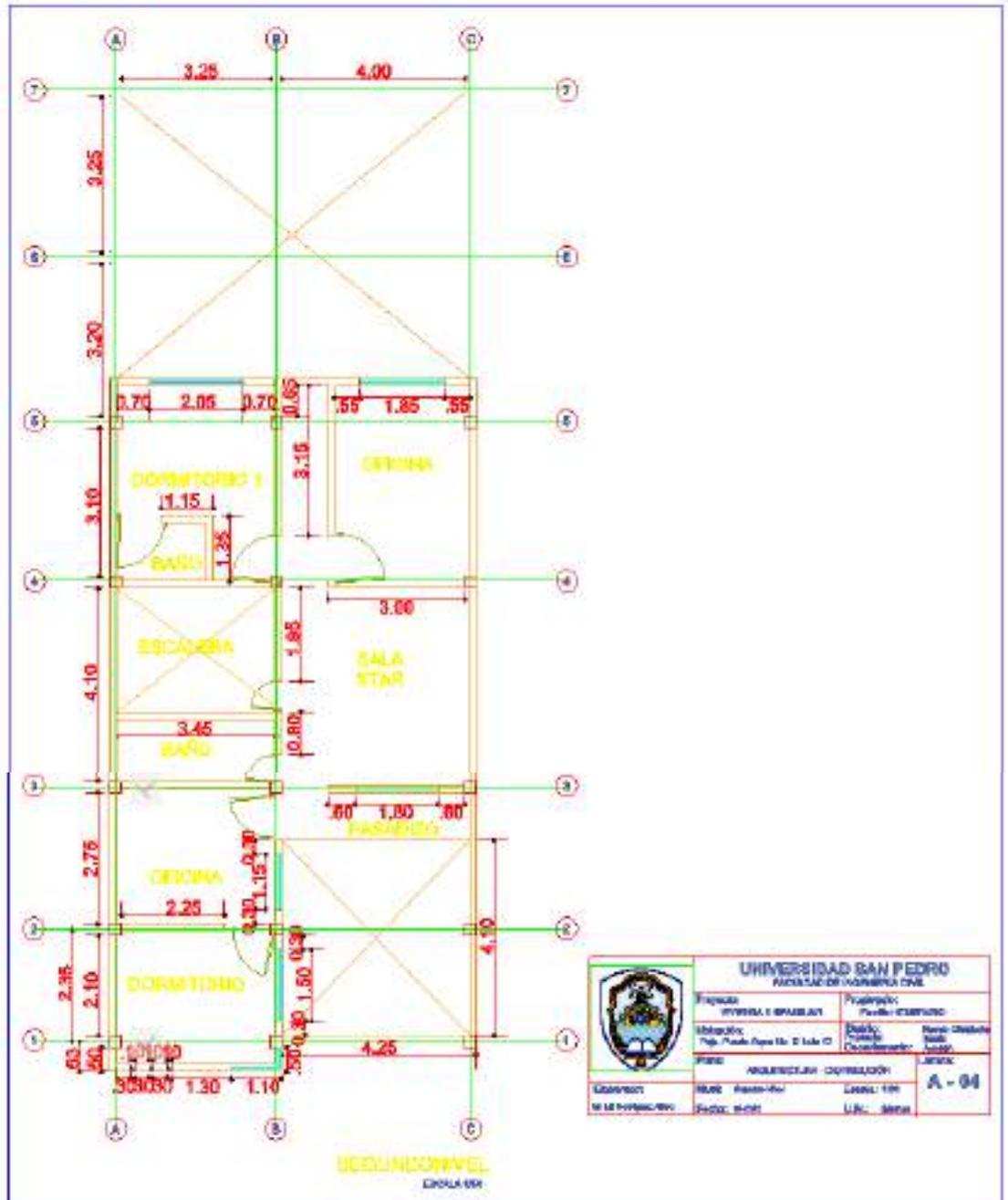


Figura N° 65– Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 04 – Segundo Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 05

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA TÉCNICA			
Fecha: 21 / 07 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 05		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Paje. Carretera		
	Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.		
Nombre:	PUERTO CHOCAMA		
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 3		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?			
Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?			
MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?			
	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?			
Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
5. Fecha de inicio de la construcción: 1996 Fecha de término: 2005			
Tiempo de residencia en la vivienda: 25 AÑOS			
N° de pisos actualmente: 2 PISOS +AZOTEA N° de pisos proyectado: 2 PISOS +AZOTEA			
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo (X) Regular ()			
6. Secuencia de construcción de los ambientes:			
Por los límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()			
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?			
150,000.00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?			
Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Otro: NINGUNO			
¿Qué daños sufrió su vivienda?			
NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?			
TERREMOTO, SISMO			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Refieno.....
	() Alzada	() Alta	() Quebrada.....
	(X) Intermedia	(X) Media	() Cauce de Río.....
	() Esquina	() Baja	() Terreno cultivo.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

*Figura N° 66 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	4.00	Material:	Fc 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh)	0.30 x 0.30	Sección (bxh):	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 x 0.50	Sección (BxL)		
Muro (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo (comercial)		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxh)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento:		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxh)		Dimens. (bxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2 - 3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG	+ AGUA
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1:1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:		Material:	Fc 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
Vigas Solares (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.13 X 0.20			
Vigas Paralelas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.40 X 0.30			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.30			
Dinteles (m)	Material:	Fc 175 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
Contrafuerzas (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		
Observaciones					
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0			
	Derecha (cm)	0			
Separación con cerco	Patio (cm)	0			
	Jardín (cm)	0			
Observaciones y comentarios:					

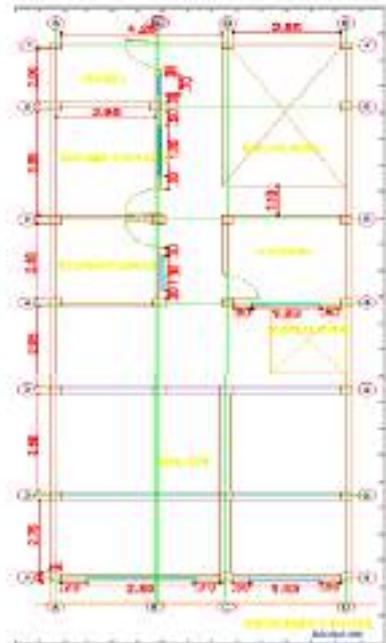
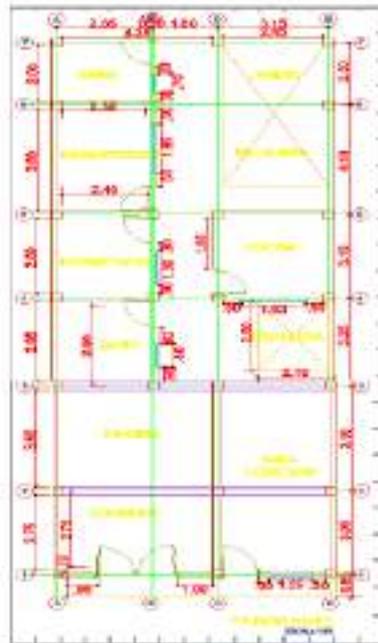
Figura N° 67 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

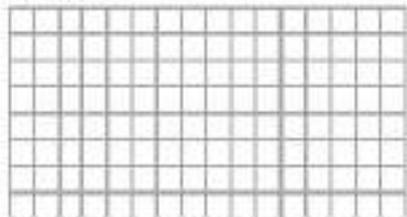
Segunda Planta



Elevación: **Frontal**



Lateral



Pendiente del terreno (%):

3

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	0.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Marco	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vano	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	2.50 x 2.50
Ventana1	
Ventana2	

Disteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columna	Desc.
C1 =	0.30 x 0.30
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = V.P.	0.40 x 0.30
V2 =	0.13 x 0.20
V3 = V. CH.	0.25 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.70
H2 =	2.50

Figura N° 68 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.

		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: Fisuras en muros. Elementos estructurales picados. Cangrejeras en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales: Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: ... Sismo			
Descripción:			
			
Cangrejeras en elementos de concreto armado.		Segregación en elementos de concreto armado.	
			
Eflorescencia en tabiquería. Humedad en muros.		Deficiencias en el proceso constructivo.	

Figura N° 69– Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

D5

Material:

CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
 Distrito: NUEVO CHIMBOTE
 Dirección: PASAJE PUERTO CHICAMA MZ. H2 L TE 06

Dirección Técnica de diseño:
 Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 2 PISOS Pisos proyectados: 2 PISOS + AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 25 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Tsunami
 Sismo

Topografía y geotécnia: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Problemas de salitre en los muros del primer piso.
 Muros de ladrillo pandereta, en el segundo piso
 Agrietamientos en columna.
 Concreto desgastado con el tiempo.
 Eflorescencia en muros de ladrillo.

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.50 de ancho, zapatas de 0.70 x 0.70
Muros	Ladrillo artesanal 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo pandereta 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (segundo piso)
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	21 columnas de 0.30x0.30
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.20, Vigas soleras de 0.13 x 0.20 y 0.23 x 0.20
Otro	Vigas Peraltadas 0.40 x 0.30

*Figura N° 70 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 05

Consideraciones Generales
 Si $\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{A_i} < 0.10$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{A_i} > 0.11$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{A_i} < 0.11$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las suma de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum_{i=1}^n V_i$ y la constante basal (E).

Parámetros Básicos NTP ES.38		
Z	0.45	Zona 4
U	1.00	Eficiencia Constructiva
S	1.05	Estado Intermedio
R	3.00	Alcalifera Concreta
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{A_i} < 0.10$ se requiere que calcular la relación $\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{A_i}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (MPa): $f_{ct} = 5.0$

Área total techada	Corte Basal		Área de muros		Relación $\frac{A_m}{A_t}$	Densidad $\frac{V_i}{A_i}$	Resultado
	Peso total	$V = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{E}$	Existente A_e	Requerida $A_r = \frac{V}{f_{ct} \cdot \lambda}$			
m ²	KN	KN	m ²	m ²	adimensional	%	
137.62	1121	433	2.24	1.73	1.29	1.62	Adecuada
137.62	1121	433	4.07	1.73	2.35	2.96	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (kN/m³): $\gamma_m = 14$

Muro	a	b	Espesor (t)	Ladros amovibles	Factores		m	M. Actual $Z \cdot 0.1 \cdot P \cdot m \cdot d^2$	M. Resist. $14.847 \cdot t^3$	Resultado
					λ	C1				
Tabiquería 1	0.30	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Tabiquería 2	0.30	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Parapeto 1	0.90	0.70	0.15	1	2.1	3.00	0.500	4.685	0.375	INESTABLE
Tabiquería 3	0.50	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Tabiquería 4	0.50	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Parapeto 2	0.90	1.05	0.15	1	2.1	3.00	0.500	4.685	0.375	INESTABLE
Tabiquería 5	0.30	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Tabiquería 6	0.30	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Tabiquería 7	0.90	1.30	0.15	3	2.1	2.00	0.129	0.469	0.375	INESTABLE
Parapeto 3	0.50	1.80	0.15	1	2.1	3.00	0.500	4.583	0.375	INESTABLE
Tabiquería 8	0.30	1.83	0.15	3	2.1	2.00	0.132	0.835	0.375	INESTABLE
Tabiquería 9	0.70	2.50	0.15	3	2.1	2.00	0.133	1.571	0.375	INESTABLE
Parapeto 4	0.70	1.15	0.15	1	2.1	3.00	0.500	1.675	0.375	INESTABLE
Tabiquería 10	0.90	2.05	0.15	3	2.1	2.00	0.133	2.042	0.375	INESTABLE
Tabiquería 11	0.50	2.50	0.15	2	2.1	2.00	0.125	1.477	0.375	INESTABLE
Parapeto 5	0.50	2.50	0.15	1	2.1	3.00	0.500	8.859	0.375	INESTABLE
Tabiquería 12	0.90	1.83	0.15	1	2.1	2.00	0.500	3.185	0.375	INESTABLE

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

Densidad	FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO								
	VULNERABILIDAD			PELIGRO					
	Estructural		No estructural	Sismicidad		Suelo	Topografía y pendiente		
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Plano	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Meda	2	Intermedio	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3
Vulnerabilidad	1.8	MEDIO		Peligo		2.4	MEDIO		

Calificación Riesgo Sísmico: MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X", "Y", mano de obra y materiales de mala calidad, tabiquería con todos muros inestables, resultando con una vulnerabilidad alta, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro medio, por lo tanto al contar con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Activar Windows. Vea Configuración para activar V

Figura N° 73 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 05 – Segundo Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.

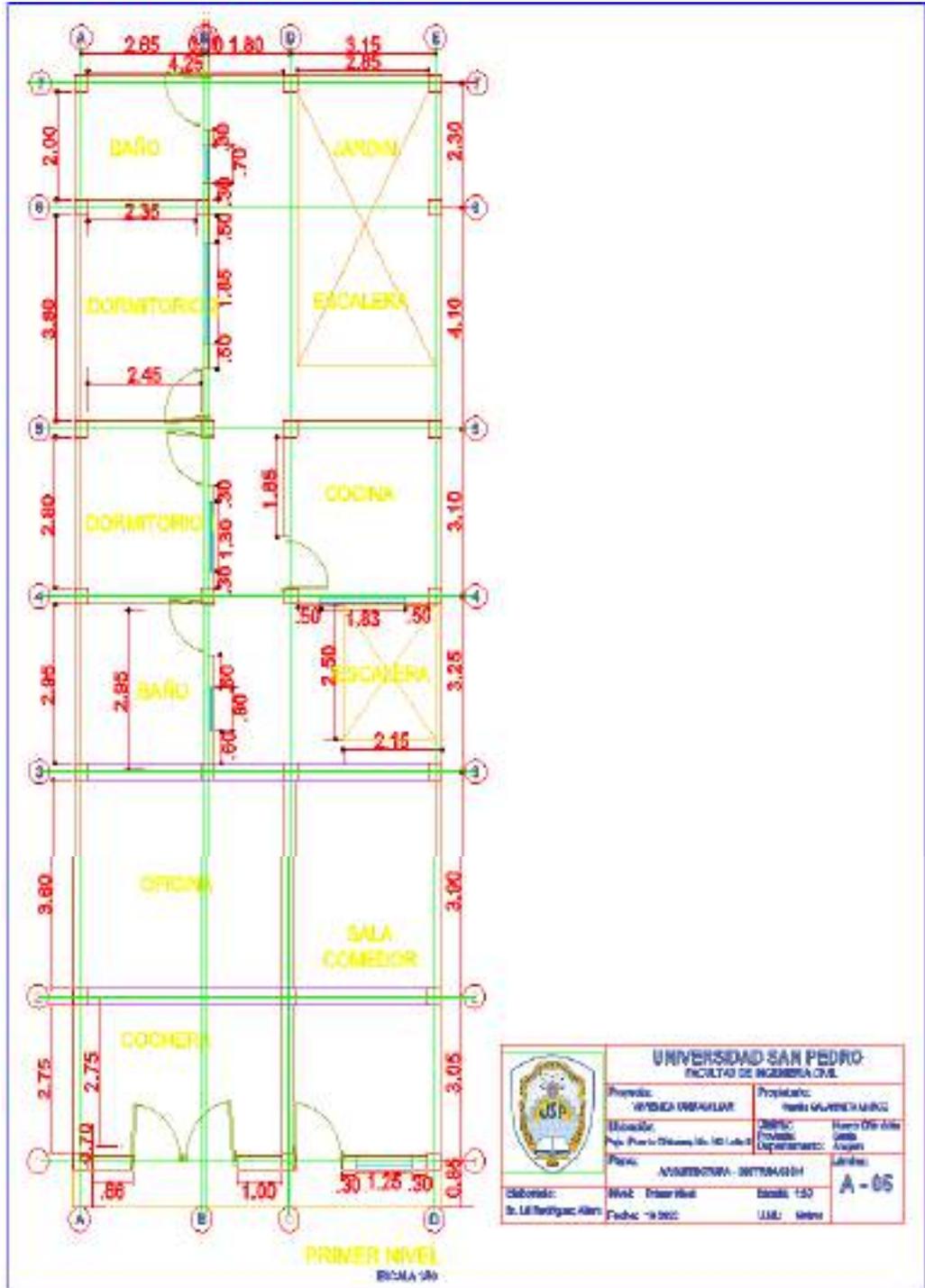
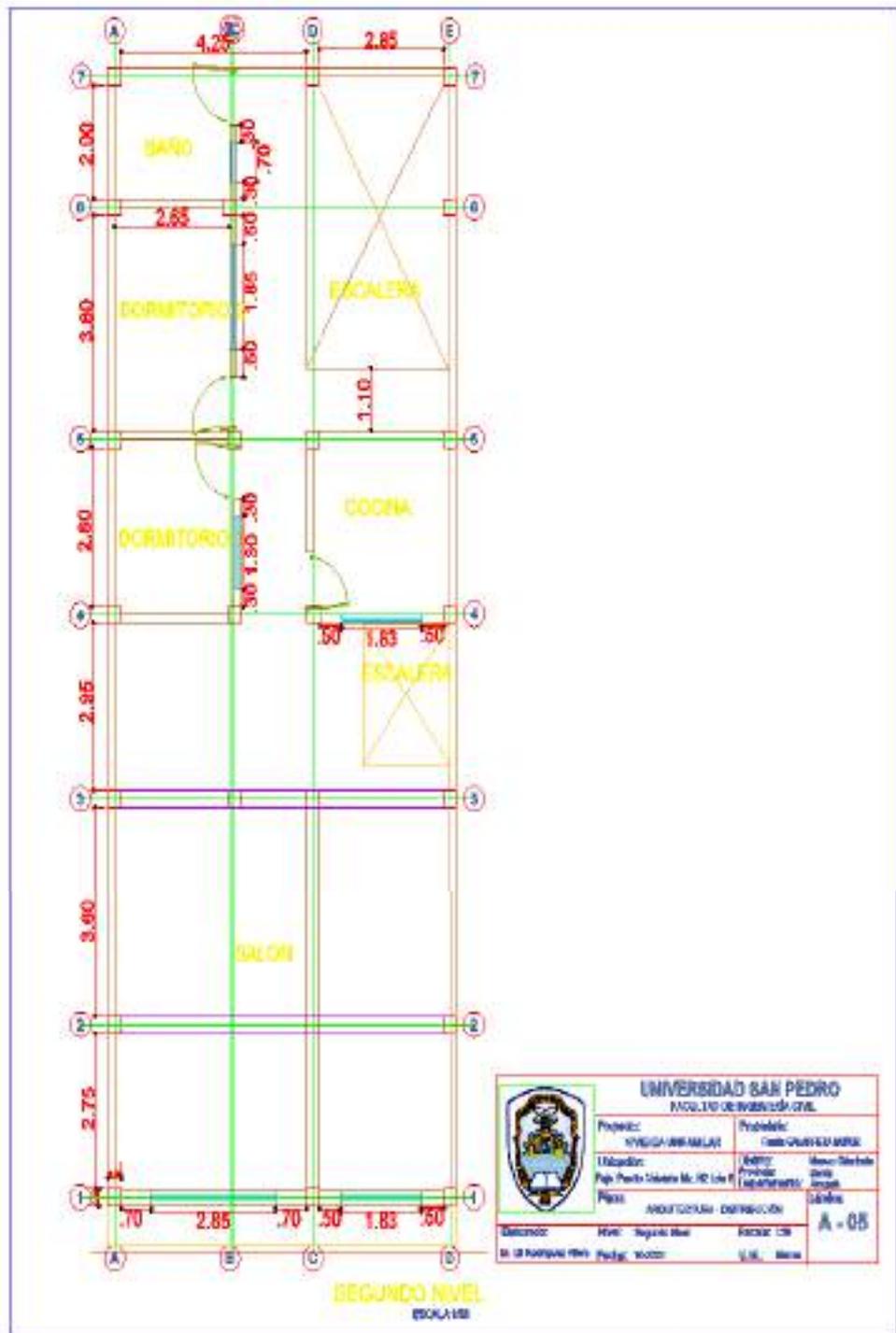


Figura N° 74 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 05 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**Figura N° 75 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 05 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.**

VIVIENDA N° 06



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA TÉCNICA

Fecha: 24 / 07 / 2022 Código de vivienda enuestado: N° 06

Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: ANCASH				PROVINCIA: SANTA			
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Calletera	Mz.	N°	N° Lote
			X		J	2	1R
Nombre: PUERTO CASMA							

Familia: UNIFAMILIAR N° de habitantes: 5

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: NO
 Empleados:
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
 MAESTRO DE OBRA
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
 Comentarios: NO

5. Fecha de inicio de la construcción: 2004 Fecha de término: 2015
 Tiempo de residencia en la vivienda: 17 AÑOS
 N° de pisos actualmente: 02 PISOS N° de pisos proyectado: 02 PISOS + AZOTEA
 Estado de conservación de la vivienda: Buena () Mala () Regular (X)

6. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes linternas () ; Sala-Corredor () ; Dormitorio 1 () ; Dormitorio 2 () ; Cocina () ; Baño ()
 Todo a la vez () ; Primero un cuarto () ; Otro: ... SALA + 03 CUARTOS

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
 INVERSIÓN 50,000 DÓ

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
 Sismo Inundación Deslizamiento Huelco Volcánico
 Otro: NINGUNO
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?
 NINGUNO

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?
 TERREMOTO

DATOS TÉCNICOS:		Descripción
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	
	() Alreda	() Alto
	(X) Intermedia	(X) Media
	() Esquina	() Baja
Características del suelo	() Rígido	Descripción:
	(X) Intermedio	
	() Flexible	

*Figura N° 76 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material	f _c 140 kg/cm ²	
	Sección (b x h)	0.30 x 0.40	Sección (b x h)	0.15 x 0.40	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (B x L)	0.50 x 0.50	Sección (B x L)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		
	Fabricación	SANTA	Fabricación		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Dimens. (b x h)	24 X 8 X 12	Dimens. (b x h)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adose		Otro	Cemento	
	Dimens. (b x h)		Dimens. (b x h)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG	+AGUA
Revestimiento		Revestimiento	1:1.5 AF	+AGUA	
Entregiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Allargado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Allargado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:		Material:		
Altura (H)		Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
	Dimensión (b x h)	0.30 X 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (b x h)	0.13 X 0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (b x h)	0.40 X 0.30			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (b x h)	0.25 X 0.20			
Dinteles (m)	Material:	f _c 175 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (b x h)				
Contraluces (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (b x h)		Revestimiento		

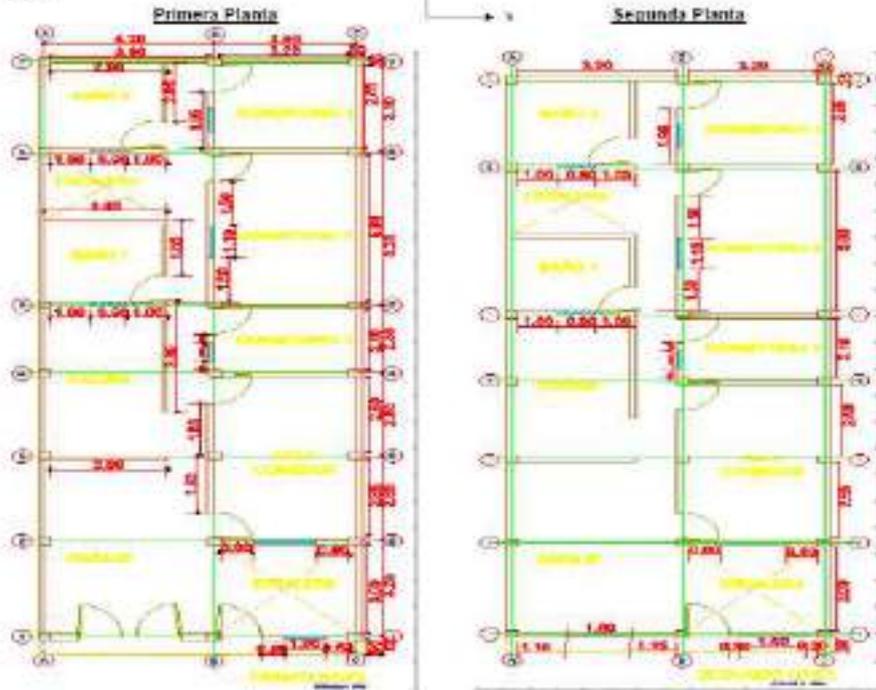
			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0	.....
	Derecha (cm)	0	.....
Separación con cercos	Patio (cm)	0	
	Jardín (cm)	0	

Observaciones y comentarios:
.....
.....

Figura N° 77– Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 06
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

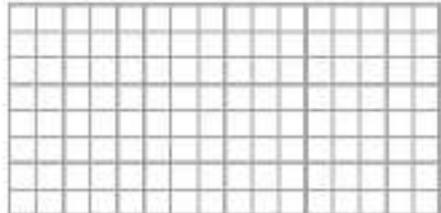
Planta:



Elevación: **Frontal**



Lateral



Pendiente del terreno (%):

3

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	30.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	2.4 x 2.50
Ventana1	
Ventana2	

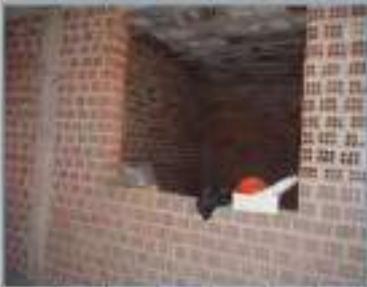
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = VP	0.40 x 0.30
V2 = VCH	0.20 x 0.20
V3 = VS	0.13 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.50
H2 =	3.55

Figura N° 78 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.

		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: La mano de obra, es de pésima calidad, aceros corroidos, eflorescencia en paredes. Vivienda descuidada, sin mantenimiento.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Ladrillos pandereta usado en segundo piso.		Segregación en elementos de concreto armado.	
			
Exposición de armaduras y corrosión de armadura.			

*Figura N° 79 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: **06**
Material: **CONCRETO**

I. ANTECEDENTES

Departamento: **ANCASH** Provincia: **SANTA**
Distrito: **NUEVO CHIMBOTE**
Dirección: **PASAJE PUERTO CASMA MZ. J2 LTE 19**

Dirección Técnica de diseño:
Dirección Técnica de la construcción: **MAESTRO DE OBRA**

Pisos construidos: **2 PISOS** Pisos proyectados: **3 PISOS-AZOTEA** Antigüedad de la vivienda: **17 años**

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Terremoto

Topografía y geotécnica: **Suelo, con pendiente de inclinación.**

Estado de la vivienda:

Problemas de eflorescencia en los muros de albañilería del primer piso.
Muros de ladrillo pandereta, en el segundo piso
Vanillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u torcidas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento.
Juntas sísmicas de 0 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cemento de concreto ciclópeo de 0.40 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo artesanal 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo pandereta 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (segundo piso)
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	21 columnas de 0.25x 0.30
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.20
Otro	Vigas Paralelas 0.40 x 0.30

Figura N° 80 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACION	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala
	OTROS

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Terremoto
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Presencia de óxido por humedad y condiciones climáticas en la armadura, implicando riesgos.
Ladrillos que presentan mal cocidos.
Presencia de aberturas que afecta la superficie de los elementos o su acabado superficial.

*Figura N° 81 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 06
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **06**

Consideraciones Generales
 Si $\frac{V_{res}}{V_{req}} > 1.0$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{res}}{V_{req}} < 1.0$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{res}}{V_{req}} < 1.0$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las suma de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum V_{res}$ y la constante base V_{E} .

Parámetros Sísmicos NTP 2013		
Z	0.40	Zona 4
U	1.00	Edificios Corrientes
S	1.05	Suelo intermedio
R	3.00	Albañilería Corchada
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{V_{res}}{V_{req}} < 1.0$ se tendrá que calcular la relación $\frac{V_{res}}{V_{req}}$ para determinar la seguridad de los muros.

Resistencia característica a corte de los ladrillos (N/A) $v_{tr} = 110$

Área total fachada	Constante Base		Área de muros		Requisito $\frac{A_r}{A_p}$	Densidad $\frac{A_r}{A_{req}}$	Resultado
	Peso total	$\frac{\sum Z_i L_i E_i}{R} \cdot P$	Existente A_e	Requerido $A_r = \frac{\sum Z_i L_i P}{v_{tr}}$			
m ²	KN	KN	m ²	m ²	normativa	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")							
148.28	1170	461	2.51	1.66	1.38	1.72	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")							
148.28	1170	461	3.43	1.66	2.36	3.72	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (KN/m³) $\gamma_m = 18$

Muro	a	a + b		Espesor	Leñes	Factores			M. Actual	M. Resist	Resultado
		x	y			Pe	Ct	m			
Talqueña	1	1.00	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	2	1.00	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	1	0.90	0.90	0.13	1	2.34	3.00	0.500	1.279	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	3	1.00	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	4	1.00	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	2	0.90	0.90	0.13	1	2.34	3.00	0.500	1.279	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	5	0.80	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	6	0.80	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	3	0.90	1.80	0.13	1	2.34	3.00	0.500	4.044	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	7	0.80	2.00	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.780	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	8	0.80	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	4	0.80	1.60	0.13	1	2.34	3.00	0.500	1.580	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	9	0.30	2.00	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	10	0.30	2.00	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.780	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	5	0.90	0.90	0.13	1	2.34	3.00	0.500	0.509	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	11	1.50	2.00	0.13	1	2.34	2.00	0.500	7.118	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	12	1.50	2.00	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.780	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	6	0.90	1.80	0.13	3	2.34	3.00	0.132	0.478	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	13	0.55	2.00	0.13	1	2.34	2.00	0.500	7.118	0.262	NO ESTABLE
Talqueña	14	0.55	2.00	0.13	1	2.34	2.00	0.500	7.118	0.262	NO ESTABLE
Parqueño	7	0.80	0.85	0.13	3	2.34	3.00	0.106	0.242	0.262	ESTABLE
Cerco	1	2.28	2.00	0.13	1	2.34	3.00	0.500	10.877	0.262	NO ESTABLE
Cerco	2	3.00	2.00	0.13	3	2.34	3.00	0.106	2.264	0.262	NO ESTABLE

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

VULNERABILIDAD	FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO					
	Estructural			PELIGRO		
	Densidad	Mano de obra y materiales	No estructural Talqueña	Sismicidad	Suelo	Topografía y asentamiento
Adecuada	1	Buena calidad	1	Baja	1	Plana
Aceptable	2	Regular calidad	2	Alguna estacion	2	Media
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Alta	3	Pronunciada
Vulnerabilidad	1.7	MEDIO		Peligro	2.4	MEDIO

Cálificación
Riesgo Sísmico
MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y", "X", mano de obra y materiales de mala calidad, talqueña con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad medio, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro medio, por lo tanto al contar con medio de vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 82- Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 06 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

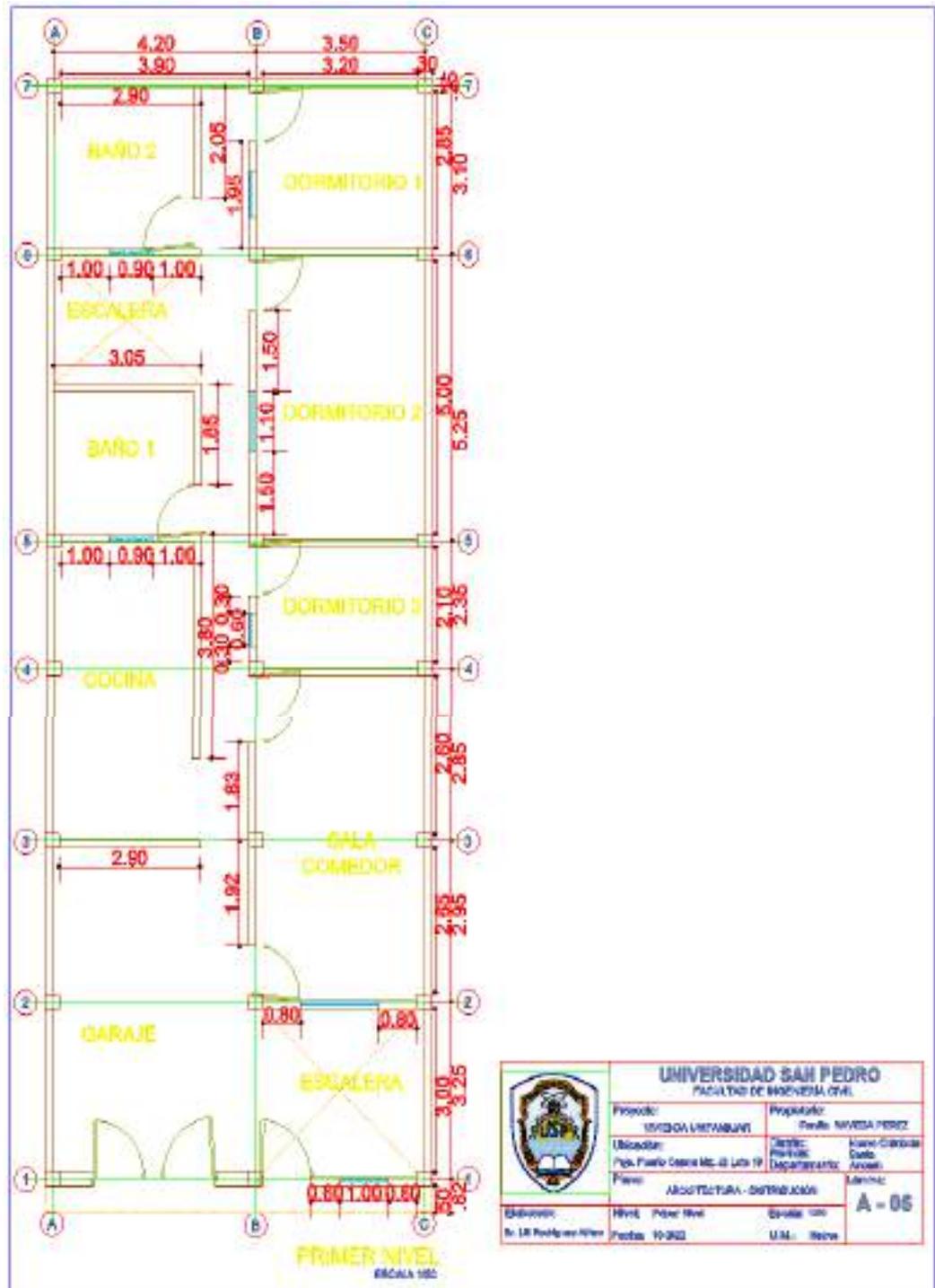


Figura N° 84 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 06 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

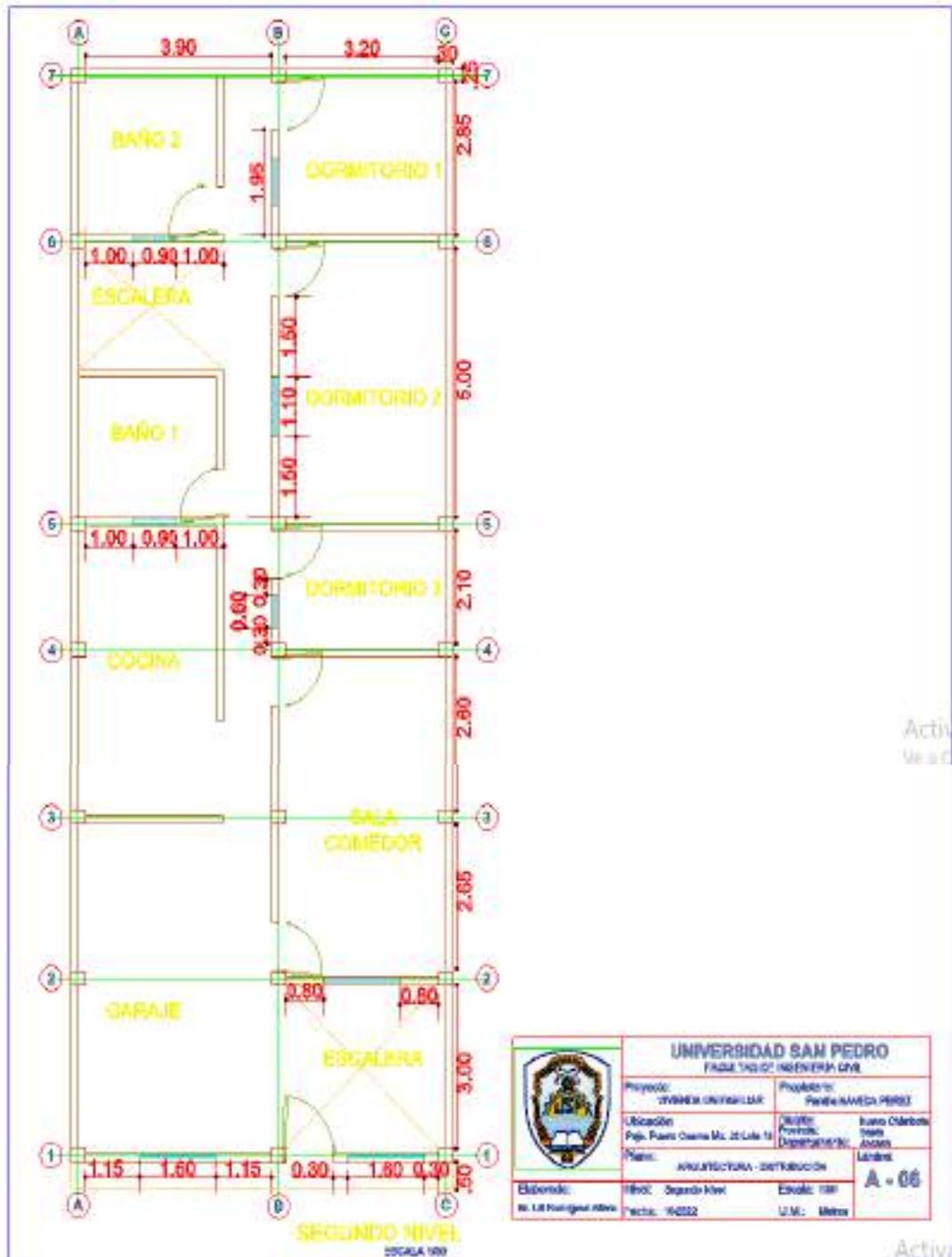


Figura N° 85 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 06 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 07

USP		VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022	
FICHA TÉCNICA			
Fecha:	25 / 07 / 2022	Código de vivienda encuestada:	N° 07
Sistema constructivo:	CONCRETO ARMADO		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	SANTA
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA:	ZONA PERIURBANA:
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Paje	Carretera	Mz N° N° Lote N° Municipal Km.
		X	E 2 15
Nombre:	PUERTO HUARMEY		
Familia:	UNIFAMILIAR	N° de habitantes:	4
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Comentarios:	ENASE		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?	MAESTRO DE OBRA		
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:	HUBO MODIFICACIONES - SE CONSTRUYÓ DE A POCOS		
5. Fecha de inicio de la construcción:	..... 1995	Fecha de término:	.....
Tiempo de residencia en la vivienda:	..... 25 AÑOS		
N° de pisos actualmte:	2 PISOS	N° de pisos proyectada:	2 PISOS+AZOTEA
Estado de conservación de la vivienda:	Buena () Mala (X) Regular ()		
6. Secuencia de construcción de los ambientes:	Paredes límite () Sala-Cocinero () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()		
	Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otros: MODULO= 01 habitación + 01 sala+ 01 cocina		
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?	INVERSION 70,000.00		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?	Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>		
Otro:	NINGUNO		
¿Qué daños sufrió su vivienda?	NINGUNO		
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?	SISMO		
DATOS TÉCNICOS:		Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Pelado.....
	() Aislada	() Alta	() Quebrada.....
	(X) Intermedia	(X) Media	() Cauce de Río.....
	() Esquina	() Baja	() Terreno cultivado.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:.....	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

Figura N° 86 –Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Elemento	Características			Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material	f_c 140 kg/cm ²
	Sección (bsh)	0.25 x 0.30	Sección (bsh)	0.15 x 0.30
	Zapata 1		Zapata 2	
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)	
	Peralte (h)		Peralte (h)	
	Sección (BxL)	0.50 x 0.50	Sección (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo (CONCRETO)		Ladrillo pandereta	
	Fabricación		Fabricación	
	Dimens. (bshxh)	24 x 8 x 12	Dimens. (bshxh)	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	
	Mortero		Mortero	
	Revestimiento		Revestimiento	
	Adobe		Otro	Cemento
	Dimens. (bshxh)		Dimens. (bshxh)	24 x 8 x 12
	Juntas (e)		Juntas (e)	2 - 3 cm
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG +AGUA
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1:1.5 AF +AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo		Tipo	Aligerado
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo		Tipo	Aligerado
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)	0.15
	Tiempo		Cobertura	0.38 x 0.30 x 0.12
	Material	LOSA	Material	f_c 140 kg/cm ²
Altura (H)	0.20	Agua	1 (1/2)	
Columnas (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"
	Dimensión (bsh)	0.30 x 0.25		0.15 x 0.30
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	
	Dimensión (bsh)	0.13 x 0.20		0.23 x 0.20
Vigas Peraltables (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"
	Dimensión (bsh)	0.30 x 0.40		0.40 x 0.25
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"
	Dimensión (bsh)	0.25 x 0.20		
Dinteles (m)	Material	f_c 125 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"
	Dimensión (bsh)			
Contrafuertes (m)	Material		Mortero	
	Dimensión (bsh)		Revestimiento	
				Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0	No existencia de juntas laterales entre viviendas, no garantiza un adecuado desplazamiento ante sismo.	
	Derecha (cm)	0		
Separación con cercos	Patio (cm)	0		
	Jardín (cm)	0		
Observaciones y comentarios:				

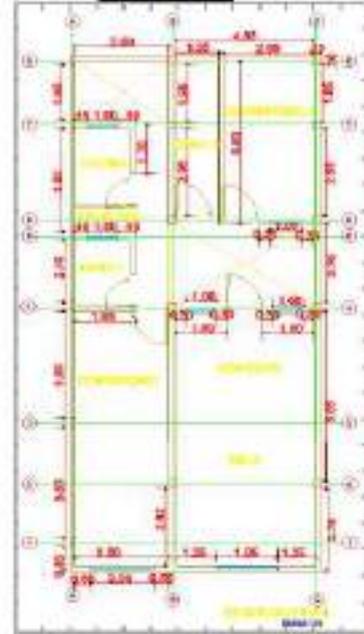
Figura N° 87 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Planta:

Primera Planta



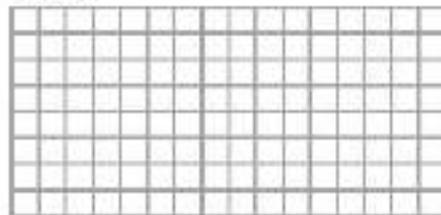
Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

3

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos
Puerta1
Puerta2
Ventana1
Ventana2

Dinteles
Puerta1
Puerta2
Ventana1
Ventana2

Dimensiones
1.00 x 1.00
2.4 x 2.60

Dimensiones

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.25
C2 =	0.15 x 0.30
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = VP	0.40 x 0.30
V2 = VCH	0.25 x 0.20
V3 = VS	0.13 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.60
H2 =	2.55

Figura N° 88 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: Ladrillos de concreto, que presentan variación dimensional. Muros o elemento estructurales con la aparición de manchas blancas, debido a depósitos salinos que afecta el aspecto de la superficie..... Corrosión y exposición de armaduras, puede ser por cambios climáticos y humedad. Juntas de ladrillo mayores a 2 cm.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huelco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Acero corroído, exposición de elementos estructurales.			
			
Ubicación de terreno pendiente.		Eflorescencia en muros de albañilería.	

Figura N° 89 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: **07**
Material: **CONCRETO**

I. ANTECEDENTES

Departamento: **ANCASH** Provincia: **SANTA**
Distrito: **NUEVO CHIMBOTE**
Dirección: **PASAJE PUERTO HUARMEY MZ. E2 LTE 15**

Dirección Técnica de diseño:

Dirección Técnica de la construcción: **MAESTRO DE OBRA**

Pisos construidos: **02 PISOS** Pisos proyectados: **2 PISOS +AZOTEA** Antigüedad de la vivienda: **25 años**

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Muro de concreto de ladrillo, fácil de desmoronarse, no resistente a sismo

Topografía y geotécnica: **Suelo, con pendiente de inclinación.**

Estado de la vivienda:

Problemas de eflorescencia en los muros del primer piso.

Muros de ladrillo son de concreto, no resistentes

Muros del segundo piso, son de ladrillo concreto, con morteros de 2-3 cm de espesor.

Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas y corroidos, por estar expuestos al medio ambiente sin recubrimiento.

Juntas sísmicas de 0 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclopeo de 0.30 cm. de ancho, zapatas de 0.50 m x 0.50
Muros	Ladrillo concreto 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo concreto 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (segundo piso)
Techo	Losca aligerada de 20 cm.
Columnas	13 columnas de 0.25x0.30 cm. y 06 columnas de 0.15 x 0.30 cm
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.20 cm.
Otro	

*Figura N° 90 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE

2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input checked="" type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	<input type="checkbox"/> Otros:
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Juntas sísmicas entre la vivienda y la vivienda contigua, no existe junta sísmica.

Presencia de vacíos en el concreto, debido a la falta de vibrado en los los elementos de confinamiento.

Presencia de aberturas que afecta a la superficie de los elementos o acabado superficial.

Presencia de óxido por humedad y condiciones climatológicas en la armadura.

*Figura N° 91 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - 2ª ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II ASPECTOS SISMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda existente: **07**

Consideraciones Generales

- Si $\gamma_{red} < 1.0$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- Si $\gamma_{red} > 1.0$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- Si $\gamma_{red} > 1.0$ entonces se requiere calcular con mayor detalle los valores de los factores resistentes de la vivienda γ_{red} y la constante base C_b .

Parámetros Sismicos (NTP 01.50)		
Z	0.40	Categoría I
U	1.00	Dificultad Construcción
S	1.00	Estado Sismológico
W	1.00	Regulación Construcción
V	2.00	Región de Sismicidad

Nota: En caso de tener una vivienda $\gamma_{red} > 1.0$ se deberá usar el valor de la resistencia R para determinar la seguridad de los muros.

Área total fachada	Constante Base		Área de muros		Resistencia (densidad)		Resultado γ_{red}
	Peso total m ²	$\gamma_{red} = \frac{C_b \cdot A_m}{P}$	Extensión A _m	Resistencia R _m	$\frac{R_m}{A_m}$	$\frac{R_m}{A_m}$	
117.35	104	0.91	1.11	1.30	1.17	1.11	Adecuada
117.35	104	0.91	1.11	1.30	1.17	1.11	Adecuada

Cálculo de la resistencia a corte CR de los muros

Ecuación de la resistencia a corte CR de los muros (NTP 01.50)

Número de pisos = 2.00
 Altura de entrepiso = 2.50
 Resistencia a compresión de los concreto (f'c) = 2000
 Peso específico concreto (K/m³) = 24
 Fc del concreto (MPa) = 17000
 E modulo (MPa) = 200000
 E concreto (MPa) = 170000000

Nota: Densidad Inadecuada $\gamma_{red} < 1.0$ Densidad Adecuada $\gamma_{red} > 1.0$ Densidad Adecuada $\gamma_{red} > 1.0$

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")						
Muro	Longitud (L)	Espesor (E)	Material	Área	Densidad	Resultado
W1	4.35	0.15	L	0.65	0.6715	0.67
MC	1.30	0.15	L	0.20	1.7000	1.70
ML	1.30	0.15	L	0.20	1.7000	1.70
MJ	1.30	0.15	L	0.20	1.7000	1.70
TOTAL				1.25	1.07	1.07

Extensión	Peso actual	Extensión	VR	VR _Y	Resultado
11.034	0	0.25	10	0.27	Adecuada
11.034	0	0.25	24	0.25	Adecuada
11.034	0	0.25	24	0.25	Adecuada
11.034	0	0.25	24	0.25	Adecuada
TOTAL					Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico: ladrillo macizo (K/m³) = 18

Muro	a x b		Espesor	Ladras	P	Factores		M. Actual	M. Resist	Resultado
	a	b				FS	FS			
Ladreria 1	0.40	2.00	0.15	0	0.94	2.00	0.133	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 2	0.20	2.00	0.15	0	0.94	2.00	0.133	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 3	0.05	1.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 4	0.40	2.00	0.15	0	0.94	2.00	0.133	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 5	0.05	1.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 6	0.05	2.00	0.20	0	0.14	2.00	0.133	1.345	0.260	Adecuada
Ladreria 7	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 8	0.05	2.00	0.20	0	0.14	2.00	0.133	1.345	0.260	Adecuada
Ladreria 9	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 10	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 11	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 12	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 13	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 14	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 15	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 16	0.70	1.50	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 17	0.70	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Ladreria 18	0.05	2.00	0.15	0	2.00	2.00	0.500	1.892	0.202	Adecuada
Cerco 1	1.00	2.00	0.10	0	0.20	2.00	0.130	1.820	0.240	Adecuada
Cerco 2	1.00	2.00	0.10	0	0.20	2.00	0.130	1.820	0.240	Adecuada
Cerco 3	2.00	2.00	0.10	0	0.20	2.00	0.130	1.820	0.240	Adecuada
Cerco 4	3.00	2.00	0.10	0	0.20	2.00	0.130	1.820	0.240	Adecuada
Cerco 5	3.00	2.00	0.10	0	0.20	2.00	0.130	1.820	0.240	Adecuada

GRANDE SISMO DE LA VIVIENDA

VALORES RELEVANTES PARA REDUCIR SISMO

VULNERABILIDAD				PERIGRO			
Densidad	Extensión	M. Actual	M. Resist	Densidad	Extensión	M. Actual	M. Resist
Adecuada	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Adecuada	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Adecuada	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Extensión	2.7	ALTO		Perigo	2.8	ALTO	

Calificación: **ALTO**

GRANDE SISMO

La vivienda cumple con la densidad adecuada en dirección "Y", muro de alba y ladrillos de regular calidad, ladreria con buena mano redonda, resultando con una vulnerabilidad alta, mientras cumple con una alta densidad por encontrarse ubicado en una zona altamente sísmica, su nivel de información y la tecnología y pendiente de muros, resultando con un peligro medio por tener el contra con una alta vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico es alto.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

- Construir muros en dirección "Y", para aumentar la densidad.
- Construir los muros no estructurales mediante columnas o columnetas.

Figura N° 92 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 07 – Primer Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura N° 94 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 07 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración pro

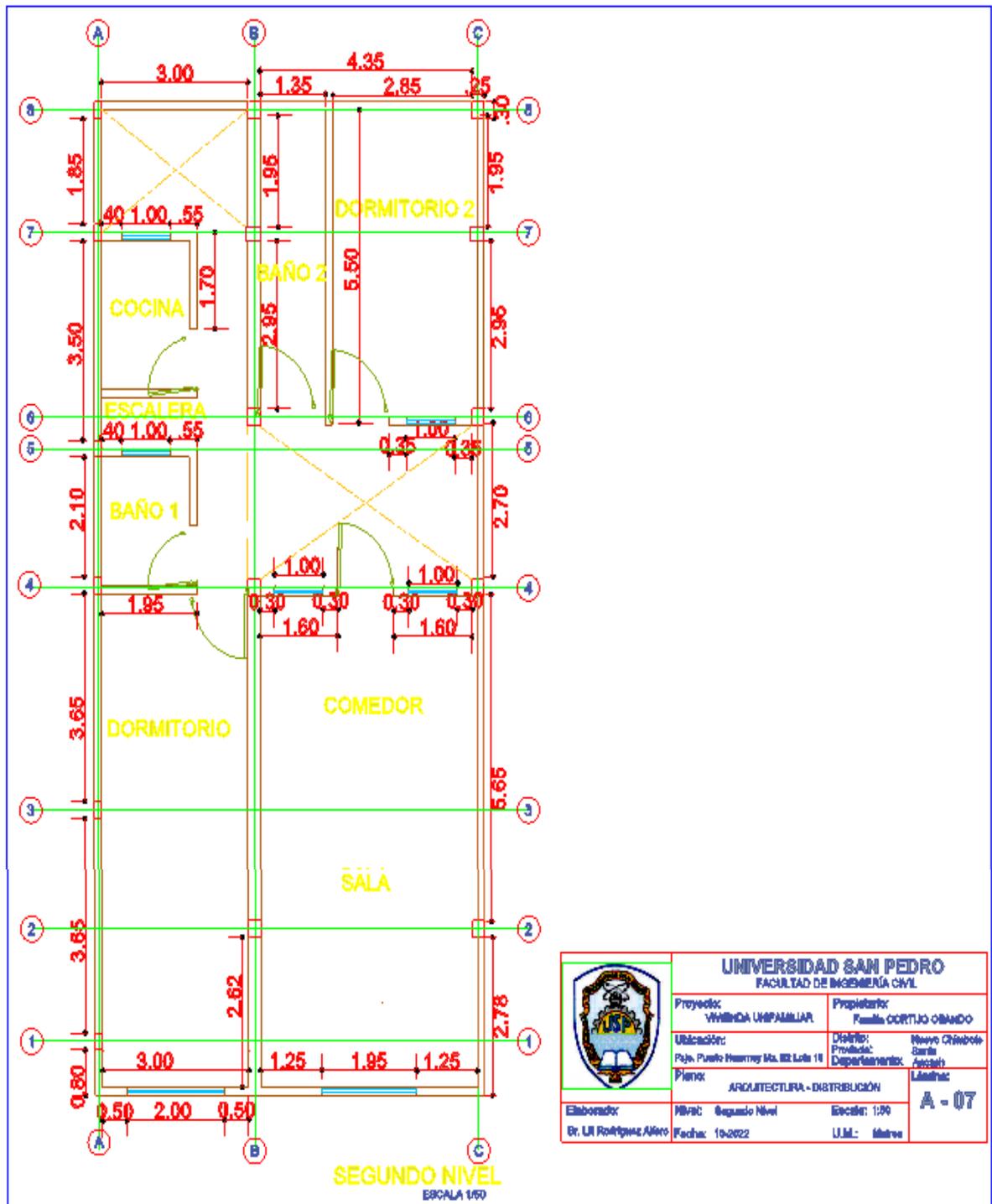


Figura N° 95 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 07 – Segundo Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 08



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA TÉCNICA

Fecha: 01 / 03 / 2022 Código de vivienda encuestada: N° 08

Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:	ANCASH			PROVINCIA:	SANTA					
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE			ZONA URBANA:	ZONA PERIURBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Paje	Carretera	Mz.	N°	N° Lote	N° Municipal	Km.
				X		N	2	15		
Nombre:	PUERTO HUACNO									

Familia: UNIFAMILIAR N° de habitantes: 3

1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: NO
 INGENIERO CIVIL
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? SI
 INGENIERO CIVIL Y MAESTRO DE OBRA
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
 Comentarios: NO

5. Fecha de inicio de la construcción: 2014 Fecha de término:
 Tiempo de residencia en la vivienda: 07 AÑOS
 N° de pisos actualmente: 2 PISOS N° de pisos proyectado: 4 PISOS
 Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular ()

6. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Pasadizo ínter () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
 Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
 S/. 250 000.00

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
 Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico
 Otro: NINGUNO
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?
 NINGUNO

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?
 INUNDACIONES

DATOS TÉCNICOS:		Descripción
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Marcapasa	
	() Anclada	() Alta
	(X) Intermedia	(X) Media
	() Esquina	() Baja
Características del suelo	() Rígido	Descripción:
	(X) Intermedio	
	() Flexible	

*Figura N° 96 –Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
	Profundidad (Df)	0.50	Material:	f'c 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.25 x 0.50	Sección (bxh):	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	1.00	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Muros (cm)	Ladrillo (INDUSTRIAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Industrial Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Fabricación	LIMA	Fabricación		
	Dimens. (bxhd)	23 x 9.5 x 12.5	Dimens. (bxhd)	22 x 9 x 11	
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento:		Revestimiento		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)	23 x 9 x 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2 - 3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 AG	
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1:1.5 AF		
Entrepiés (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Tempano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:		Material:	f'c 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Aguas	1 | ) 2 ( |
Columnas (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	6 Ø 1/2"	0.25 x 0.25
	Dimensión (bxh)	0.50 x 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	0.23 x 0.20
	Dimensión (bxh)	0.13 x 0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	f'c 140 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.50 x 0.25			
Vigas Chatae (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 x 0.20			
Dinteles (m)	Material:	f'c 175 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento:		
					Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	1			
	Derecha (cm)	1			
Separación con cercos	Patio (cm)	1			
	Jardín (cm)	1			
Observaciones y comentarios:					
Casa construida hace 7 años.					

Figura N° 97 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 08
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

x|

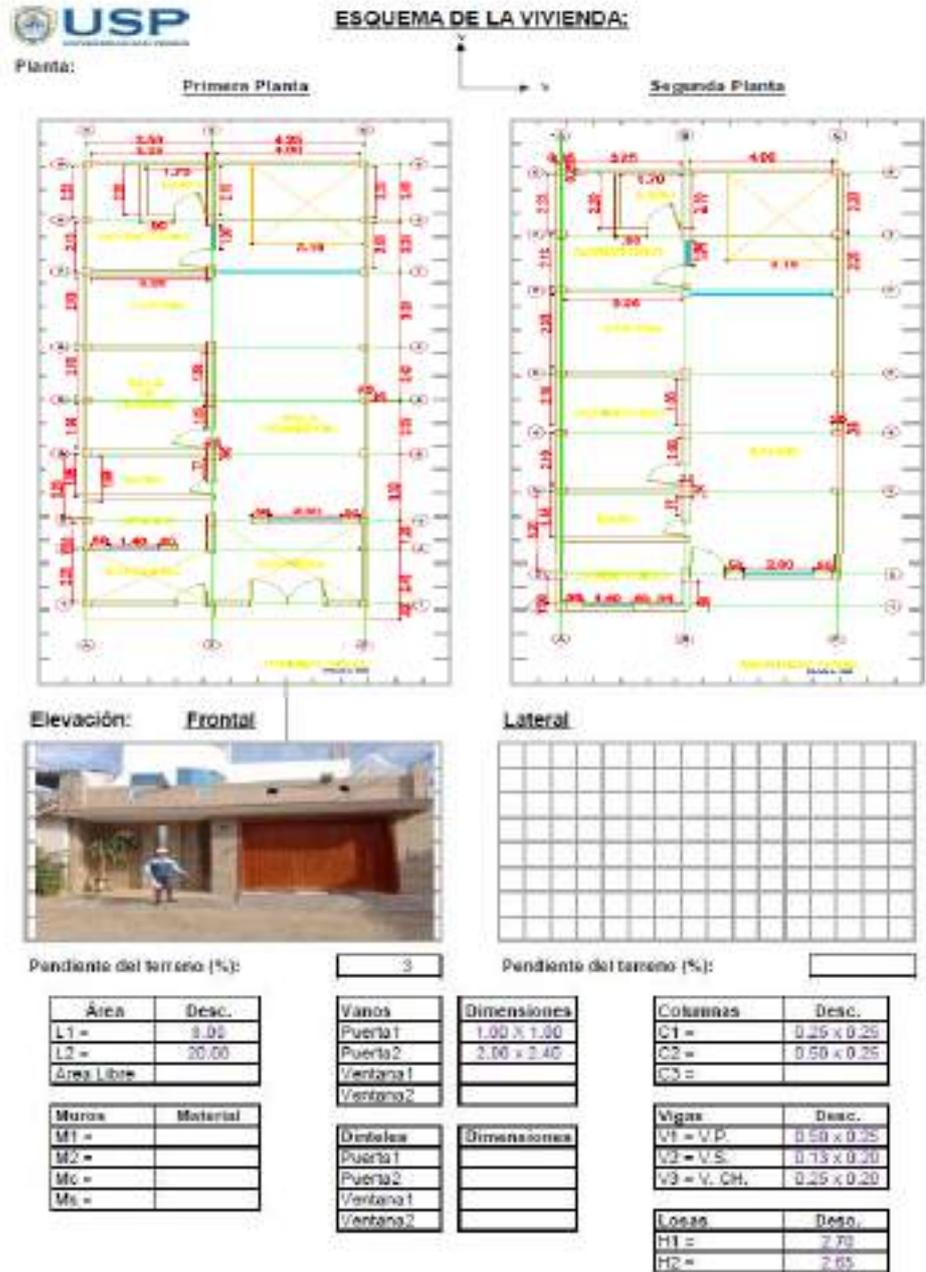


Figura N° 98 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 08
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: 01 08 2022			
Corrosión y exposición de armaduras			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>
Volcánico	<input type="checkbox"/>		
Otro: _____			
Descripción: _____			

IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Corrosión de armaduras, es decir presencia de óxido por humedad.			
			
Los materiales que se usaron fueron de buena calidad.		Para la conservación de la vivienda, requiere de mantenimiento.	

Figura N° 99 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: **08**
Material: **CONCRETO**

I. ANTECEDENTES

Departamento: **ANCASH** Provincia: **SANTA**
Distrito: **NUEVO CHIMBOTE**
Dirección: **PASAJE PUERTO HUACHO MZ. N2 LTE 15**

Dirección Técnica de diseño: INGENIERO CIVIL
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO ALBAÑIL - INGENIERO CIVIL

Pisos construidos: **3 PISOS** Pisos proyectados: **4 PISOS** Antigüedad de la vivienda: **7 años**

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Sismo

Topografía y geotécnica: **Suelo, con pendiente de inclinación.**

Estado de la vivienda:

Problemas de abandono en la azotea.
Muros de ladrillo son del segundo piso es pandereta.
Varillas de fierro de ϕ 10" están oxidadas u corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento.
Juntas sísmicas de 1 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.50 de ancho, zapatas de 0.70 x 0.70
Muros	Ladrillo industrial 23x8.5x12.5, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo pandereta 22 x 9 x 11, juntas de 2 a 3 cm. (segundo piso)
Techo	Losas aligerada de 20 cm.
Columnas	14 columnas de 0.25x 0.25 y 06 columnas de 0.25 x 0.50
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 20
Otro	Vigas Solers 0.13 x 0.25

Figura N° 100 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACION	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin contrain resistentes a sismo
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no armistrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
	OTROS

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Se usó ladrillo industrial en el primer piso, y ladrillo pandereta en el segundo piso.
Armaduras de las columnas expuestas, presentando corrosión.
En ambos lados juntas sísmicas de 1 cm.

Figura N° 101 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.



FICHA DE REPORTE

ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Categoría de vivienda construida: **B**

Características Generales
 Si $\frac{V_{adm}}{V_{real}} < 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{adm}}{V_{real}} > 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{adm}}{V_{real}} > 1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle los muros de las fachadas resistentes de la vivienda. $\frac{V_{adm}}{V_{real}} > 1$ si la corteza total V_E .

Parámetros Sísmicos NTP E.3.1		
Z	0.45	Zona I
S	1.00	Suelo firme
W	1.00	Edificio de concreto
C	2.00	Factor de importancia

Nota: En caso de tener un elemento $\frac{V_{adm}}{V_{real}} < 1$, se tendrá que calcular la relación $\frac{V_{adm}}{V_{real}}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resolviendo la ecuación a cada uno de los edificios (E1) a (E3).

Elemento	Corteza Real		Área de muros		Relación	Densidad	Resultado
	Peso total	$\frac{2.8 \cdot L \cdot P}{g}$	Fachada	Reservado Ar			
E1	100	100	1.00	1.00	1.00	1.00	Adecuada
E2	100	100	1.00	1.00	1.00	1.00	Adecuada
E3	100	100	1.00	1.00	1.00	1.00	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO Factores de seguridad $K > 1.0$ $n = 10$

Muro	i	a + b		Lados	Factores	N. Acosado	N. Resist.	Resultado						
		h	m											
Talavera	1	1.50	2.70	0.20	3	4.14	2.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Talavera	2	1.50	2.70	0.20	3	4.14	2.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Panque	1	1.50	1.40	0.20	1	4.14	3.00	0.500	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Talavera	3	1.50	2.70	0.20	3	4.14	2.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Talavera	4	1.50	2.70	0.20	3	4.14	2.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Panque	2	1.50	2.00	0.20	1	4.14	3.00	0.500	11.7%	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Panque	3	1.50	1.10	0.20	1	3.34	3.00	0.500	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INVOLUCRADOS PARA RESOLVER RIESGO										
VULNERABILIDAD					PELIGRO					
Estructural		No estructural			Sismicidad	Tipo	Topografía y asentamiento			
Detallado	Materia de obra y materiales	Talavera	Panque	Talavera						
Adecuada	Buena calidad	1	Toda resistentes	1	Baja	1	Pequeño	1	Puerto	1
Adecuada	Regular calidad	2	Algunos resistentes	2	Medio	2	Intermedio	2	Medio	2
Insuficiente	Mal calidad	3	Toda resistentes	3	Alta	3	Pequeño	3	Profundidad	3
Vulnerabilidad	1.2	BAJA			Pequeño	1.1	BAJO			

Calificación
 Riesgo Sísmico
BAJO

CONCLUSIÓN:
 La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X" y "Y", muros de cota y materiales de buena calidad, ubicada en zona sismica moderada, resultado con una vulnerabilidad baja, mientras que con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sismica, si solo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultado con un peligro medio por tanto al optar con bajo vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sismico es: **Bajo**.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 102 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 08 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 08

Consideraciones Generales

- $\frac{D_1}{D_2} < 0.75$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
- $\frac{D_1}{D_2} > 0.75$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
- $\frac{D_1}{D_2} > 0.75$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum R$ a la carga base C_E .

Parámetros Sísmicos NTP E8-20		
Z	0.45	Cero-4
U	1.00	Echamos Capas
S	1.00	Suelo Intermedio
T	2.00	Albatera Cortada
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{D_1}{D_2} < 0.75$ se debe calcular la relación $\frac{D_1}{D_2}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Respuesta característica a este de los letreros (Pa): 0.0

Área total teñida	Carga Base		Área de muros		Relación Densidad		Resultado
	Peso total	$\frac{D_1 \cdot C_E \cdot P}{R}$	Existente A_e	Requerida A_r $\frac{D_1 \cdot C_E \cdot P}{R}$	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{A_r} \cdot 100$	
m ²	KN	KN	m ²	m ²	comunes	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Ea "Y")							
124.51	896	382	3.77	1.5	2.52	2.54	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Ea "X")							
124.51	896	382	3.77	1.5	2.42	2.01	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo medio (kN/m³): 14

Muro	a	a < b		Espesor	Luz	P	Factores		W. Activo	M. Inert	Resultado	
		W	M				C1	M				
	m	m	m	m	altura	KN/m ²	adimensionales	adimensionales	KN/m ²	KN/m ²	kg/M ²	
Tanque	1	0.50	2.95	0.25	3	9.22	2.00	3.133	2.707	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Tanque	2	0.70	2.93	0.25	2	3.22	2.00	3.125	2.844	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Parapeto	1	0.90	1.40	0.25	1	3.22	3.00	3.500	4.546	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Parapeto	2	0.90	0.95	0.25	1	3.22	3.00	3.500	1.578	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Tanque	3	0.90	2.93	0.25	3	3.22	2.00	3.133	2.707	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Tanque	4	0.50	2.95	0.25	2	3.22	2.00	3.125	2.844	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Parapeto	2	0.90	2.96	0.25	1	3.22	3.00	3.500	6.594	3.082	4000 kg/m ²	1.00
Parapeto	3	0.90	1.98	0.25	1	3.22	3.00	3.500	2.174	3.082	4000 kg/m ²	1.00

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO											
VULNERABILIDAD					RIESGO						
Densidad	Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía y geología				
	Masa de obra y materiales		Tanque								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Los estabes	1	Baja	1	Topo	1	Plano	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estabes	2	Medio	2	Intermedio	2	Medio	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Talco inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Profundidad	3
Vulnerabilidad	1.3		BAJO		Peligro		2.7			MEDIO	

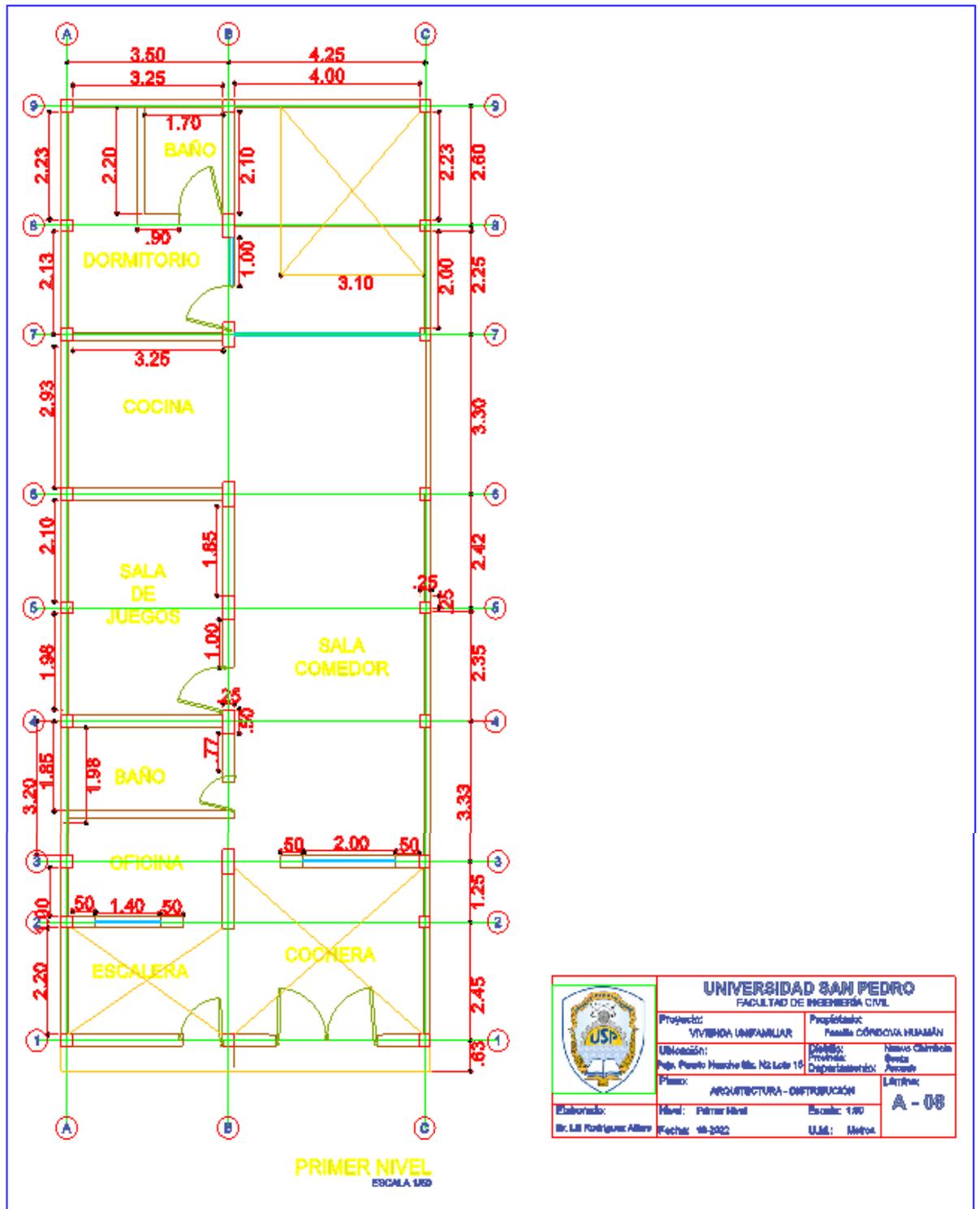
Calificación
Riesgo Sísmico
MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y", masa de obra y materiales de buena calidad, tanque en los muros metálicos, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es medio, resultando con un peligro medio, por lo tanto al contar con una vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 103 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 08 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.



*Figura N° 104 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 08 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

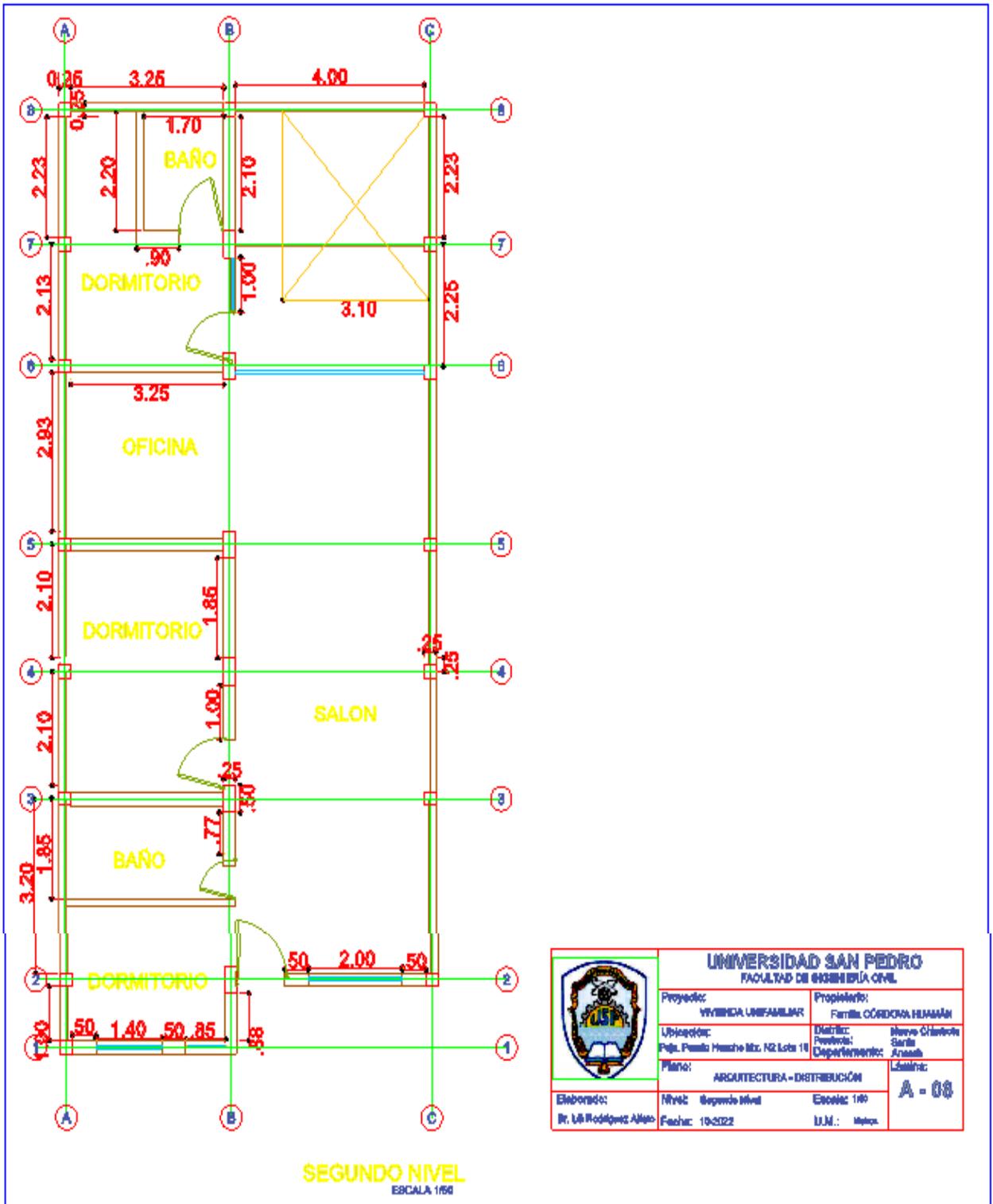


Figura N° 105– Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 08 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 09

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022	
FICHA TÉCNICA		
Fecha: 03 / 08 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 09	
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:		
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA	
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA:	
	ZONA PERIURBANA:	
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Paje. Carretera Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.	
	X	
	J 2 15	
Nombre:	PUERTO CHANGAY	
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 3	
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Comentarios:		
INGENIERO CIVIL		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?		
INGENIERO CIVIL - MAESTRO DE OBRA		
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:		
HUBO MODIFICACIONES - SE CONSTRUYÓ NUEVAMENTE		
5. Fecha de inicio de la construcción: 2 016	Fecha de término: CONTINUA	
Tiempo de residencia en la vivienda: 5 AÑOS		
N° de pisos actualmente: 01 PISO	N° de pisos proyectado: 03 PISOS+AZOTEA	
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)		
6. Secuencia de construcción de los ambientes:		
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()		
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros: ... PRIMER PISO TODO A LA VEZ		
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?		
INICIO 90.000.00		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?		
Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>		
Otro: NINGUNO		
¿Qué daños sufrió su vivienda?		
NINGUNO		
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?		
INUNDACIONES		
DATOS TÉCNICOS:		
		Descripción
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	() Relleno.....
	Pendiente	() Quebrada.....
	() Aislada () Alta	() Cauce de Río.....
	() Intermedia (X) Media	() Terreno cultivado.....
(X) Esquina () Baja		
Características del aselo	() Rígido	Descripción:
	(X) Intermedio	
	() Flexible	

*Figura N° 106–Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Dt)	0.40	Material:	f'c 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.30 x 0.30	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2:		
	Profundidad (Dt)	0.70	Profundidad (Dt)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 X 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		
	Fabricación	SANTA	Fabricación		Primer piso
	Dimens. (bxhxal)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxal)	23 x 9 x 11	Ladrillo Artesanal
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)	2 - 3	Segundo piso
	Mortero		Mortero		Ladrillo Pandereta
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhxal)		Dimens. (bxhxal)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero		Mortero	1: 1.5A/G	+ AGUA
Revestimiento	1 - 1.5	Revestimiento	1: 1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material		Material	f'c 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	6 Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.30 X 0.30			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.15 X 0.20			
Vigas Peralladas (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.40 X 0.30			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.20			
Dimales (m)	Material:	f'c 175 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		
					Observaciones
Separación con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	2			
	Derecha (cm)	2			
Separación con cercos	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					
.....					
.....					

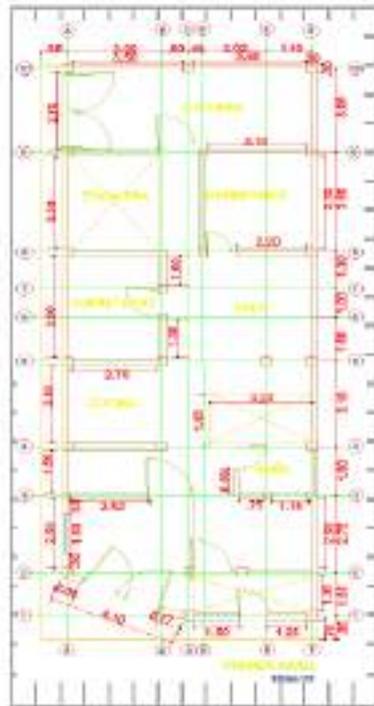
Figura N° 107 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 09
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: **Frontal**



Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L3 =	20.00
Área Libre	

Muros	Materiales
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 x 1.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.30
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = V.P.	0.40 x 0.30
V2 = V.S.	0.13 x 0.20
V3 = V.CH.	0.25 x 0.20

Losos	Desc.
H1 =	2.60
H2 =	

Figura N° 108 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de Obra	(X)
Descripción: Corrosión y exposición de armaduras. Los ladrillos utilizados son los artesanales King kong. Segregación en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huelco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Corrosión y exposición de armaduras. Presenta óxido por humedad y condiciones climatológicas.		Segregación en elementos del concreto armado. Presenta separación y distribución de sus componentes no uniformes de los componentes del concreto.	
			
Congrejeras en elementos de concreto armado. Presencia de vacíos en el concreto, es la falta de vibrado.			

*Figura N° 109 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
	OTROS

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Presencia de óxido por humedad y condiciones climatológicas en la armadura.
Presencia de separación y distribución de sus partículas no uniformes de los componentes del concreto.
Mortero de ladrillo de 2 - 3 cm.

*Figura N° 111 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 09
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

III. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **09**

Consideraciones Generales
 Si $\frac{A_v}{A_s} < 1.00$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{A_v}{A_s} > 1$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $1.00 < \frac{A_v}{A_s} < 1.1$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las suma de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum R$ y la cortante basal VE.

Parámetros Sísmicos NTP E0.30		
Z	0.45	Zona 4
U	1.00	Edificaciones Comunes
S	1.05	Suelos Intermedios
R	3.00	Alta Riera Confinada
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $0.8 < \frac{A_v}{A_s} < 1.1$ se tendrá que calcular la relación $\frac{R}{\sum R}$ para determinar la seguridad de los muros.

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): $v_t \geq 10$

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Relación	Densidad	Resultado
	Peso total	$V = \frac{Z \cdot I \cdot S \cdot C}{R} \cdot P$	Existente A_e	Requerida $A_r = \frac{V \cdot A_v}{v_t}$	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_v}{\text{Área Piso}}$	
m ²	KN	KN	m ²	m ²		%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
139.01	1112	438	5.15	1.75	2.94	3.70	Adecuado
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
139.01	1112	438	4.67	1.75	2.66	3.36	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (KN/m³): $\gamma_m = 18$

Muro	n	a < b		Espesor	Lados arriost.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b			P	C1	m	Z.U.C1.P.m.a ²	16.667 C'	
		m	m			KN/m ²	Admisión	Admisión	KN-m/m	KN-m/m	
Tabiquería	1	0.50	2.60	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.893	0.282	INESTABLE
Tabiquería	1	0.50	2.60	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.760	0.282	INESTABLE
Parapeto	1	0.90	1.50	0.13	1	2.34	3.00	0.500	3.554	0.282	INESTABLE
Parapeto	2	0.90	1.50	0.23	1	4.14	3.00	0.500	6.268	0.882	INESTABLE

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO									
VULNERABILIDAD					PELIGRO				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelos		Topografía y pendiente
Densidad	Mazo de obra y materiales		Tipografía						
1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plano
2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Medio	2	Intermedio	2	Medio
3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alto	3	Flexible	3	Pronunciado
Vulnerabilidad		1.8	MEDIO		Peligro		2.4	MEDIO	

Calificación Riesgo Sísmico: **MEDIO**

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X" y "Y", mazo de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad medio, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es medio, resultando con un peligro medio; por lo tanto al contar con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 112 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Viviendas – Vivienda N° 09 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

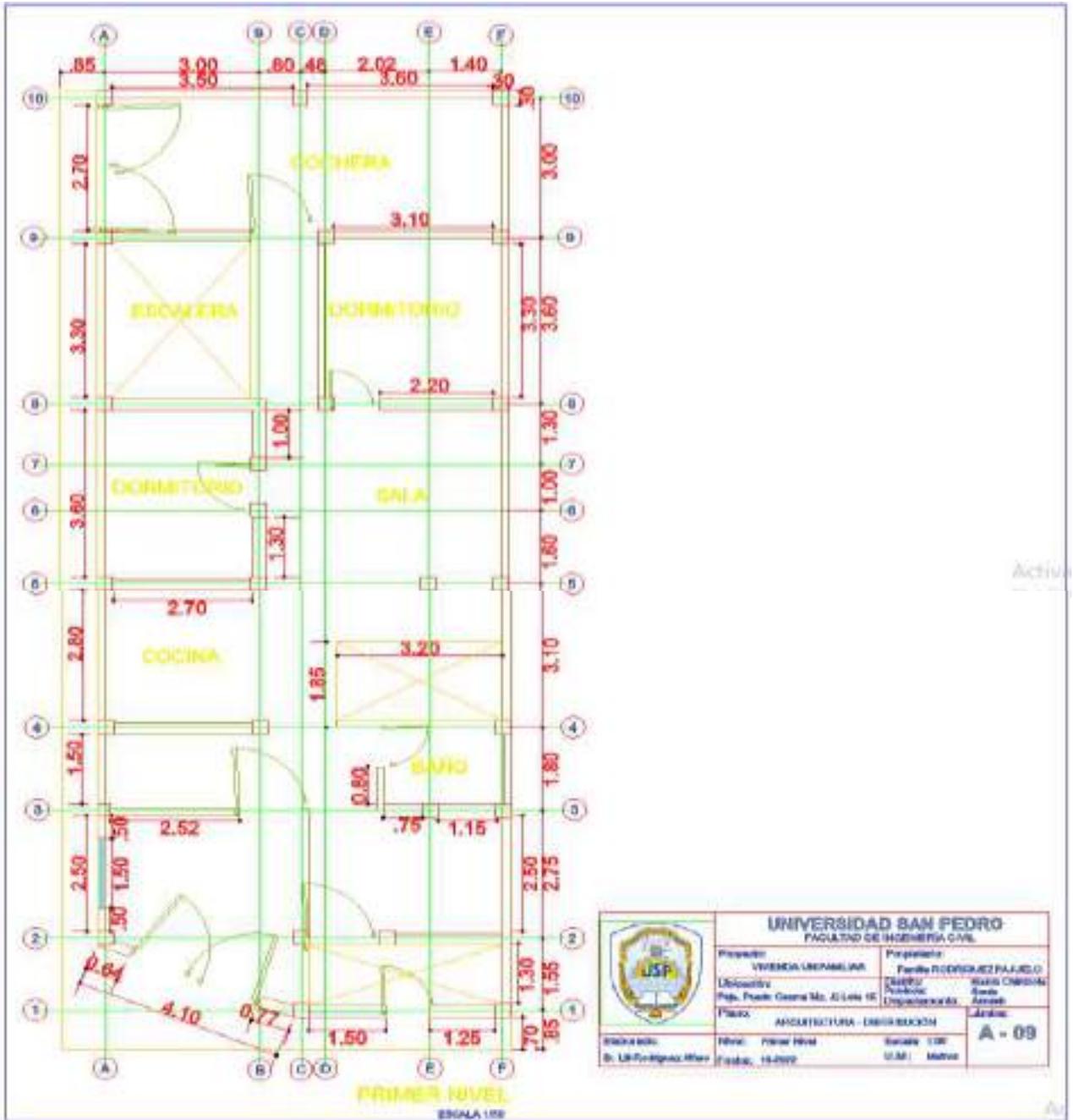


Figura N° 113 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 09 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 10

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA TÉCNICA			
Fecha: 07 / 08 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 10		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av. <input type="checkbox"/> Calle <input type="checkbox"/> Jr. <input type="checkbox"/> Paje <input checked="" type="checkbox"/> Carretera <input type="checkbox"/> Mz. E N° 2 N° Lote 19 N° Municipal Km.		
Nombre:	PUERTO SUPE		
Familia: FAMILIAR	N° de habitantes: 2		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? MÓDULO DE ENASE	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2013	Fecha de término: CONTINUA		
Tiempo de residencia en la vivienda: 08 AÑOS			
N° de piso actualmente: TABIQUERÍA	N° de pisos proyectado: 2 PISOS-AZÓTEA		
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo (X) Regular ()			
6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes lindes () Sala-C comedor (4) Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 () Cocina () Baño (2) Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otros: INICIO FUE EN FRONTERA			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? INVERSIÓN 20,000.00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: NINGUNO			
¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? SISMO			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Predecible ()	Preseno ()
	() Aslada	() Alta	() Quebrada
	() Intermedia	(X) Media	() Cauce de río
	(X) Esquina	() Baja	() Terreno cultivado
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Inmadiado	Se continuó la construcción con tabiquería de ladrillo de concreto y con las columnas.	
	() Flexible		

Figura N° 114–Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 10
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material:	Fc 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.25 x 0.30	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 X 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (CONCRETO)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Concreto
	Fabricación		Fabricación		
	Dimens. (bxhxl)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		Muros sin revestimiento
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:	ETERNIT	Material:		
	Altura (Ht)		Aguas	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	0.15 x 0.25
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.13 x 0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 x 0.30			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		
					Observaciones
Separación con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	1			
	Derecha (cm)	1			
Separación con cercos	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					
Vivienda, con muros de ladrillo, sin techo de concreto armado.					

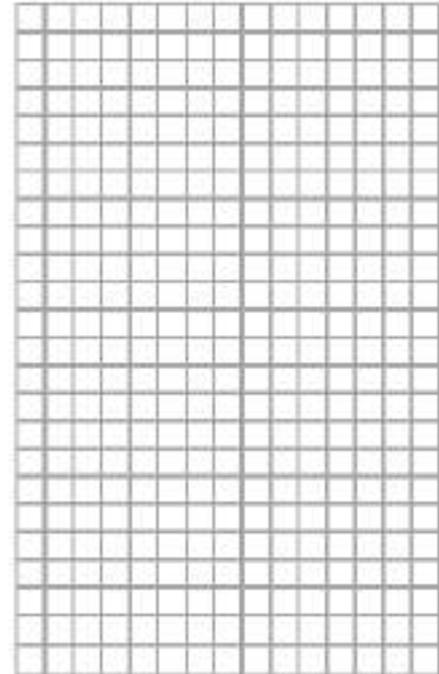
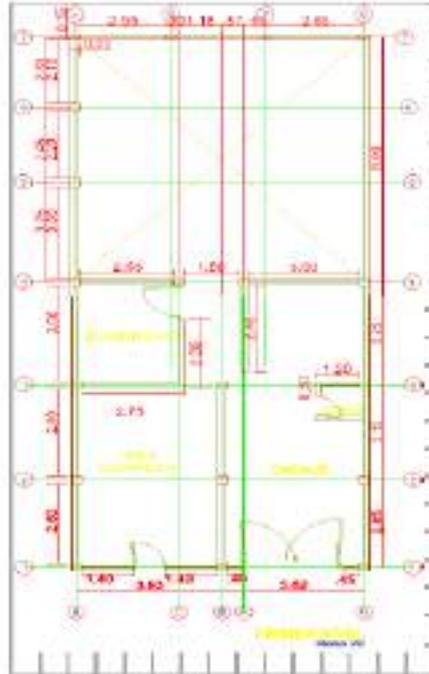
Figura N° 115 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 10
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: Frontal

Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	30.00
Área Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 X 1.90
Puerta2	2.50 X 2.50
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 X 0.25
C2 =	0.15 X 0.25
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Diñeles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 = V.S.	0.13 X 0.20
V2 = V.P.	0.25 X 0.30
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	2.45
H2 =	

Figura N° 116 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 10
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP UNIVERSIDAD DEL PERÚ		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción:			
Tabiquería y columnas no revestidas de cemento.			
Concreto simple, cangrejeras en columnas y segregación del concreto.			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>
Volcánico	<input type="checkbox"/>		
Otro:			
Descripción:			
.....			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Acero comido, concreto desgastado.		Cangrejeras en columna y exposición de armaduras.	
			
Techo de esmit, y muros de albañilería con juntas 1-3 cm.			

*Figura N° 117 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 10
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:
Material:

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO SUPE MZ. E2 LTE 19

Dirección Técnica de diseño:

Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: Tabiquería Pisos proyectados: 2 PISOS + AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 8 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Muro de concreto de ladrillo, fácil de desboronarse, no resistente a sismo

Topografía y geotécnia: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

- Problemas de cangrejeras en columnas.
- Muros de ladrillo son de concreto, no resistentes
- Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidados u corroídos, por estar expuestos al medio ambiente sin recubrimiento.
- Juntas sísmicas de 2 a 3 cm en muros de albañilería

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho . zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo concreto 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm.
Techo	Elémit
Columnas	15 columnas de 0.25x0.25 y 04 columnas de 0.15 x 0.25
Vigas	Vigas soleras de 0.13 x 0.20
Otro	

*Figura N° 118 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 10
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACION	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas colera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Ceros no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no amostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Tabiquería de muros no resistentes a sismo.
Presencia de óxido por humedad y condiciones climatológicas.
Presencia de separación y distribución de sus partículas no uniformes de los componentes de concreto.
Tabiquería de muros sin revestimiento

Figura N° 119 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 10
Fuente: Elaboración propia, 2022.



FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SISMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **10**

Consideraciones Generales
 $S_{1.0}^{1.0}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{1.0}^{1.0}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{1.0}^{1.0}$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas horizontales de la vivienda $V_{1.0}^{1.0}$ y la combinación $1.2E$.

Parámetros Sísmicos (NTP C1.10)	
Z	1.45 Tipo A
N	1.00 Edificación, Vehículo
T	1.00 Suelo firme
R	1.00 Altabari Construido
C	1.00 Tipo de Ampliación

Nota: En caso de tener un $h_{1.0}^{1.0} < 1.5$ se evalúa que sea la relación $\frac{h_{1.0}^{1.0}}{L}$ que determine la rigidez de los muros.
 Rigidez característica entre los aleros (Pa): $r_{1.0} = 0.0$

Vista lateral de la fachada	Corte Dens			Año de muro		Relación Densidad		Resultado γ
	Perforado	$\gamma = \frac{0.01 \times f}{s}$	Espejado	A_c	A_m	$\frac{A_c}{A_m}$	$\frac{A_c}{A_m}$	
$h_{1.0}^{1.0}$	88	88	$h_{1.0}^{1.0}$	$h_{1.0}^{1.0}$	$h_{1.0}^{1.0}$	$h_{1.0}^{1.0}$	$h_{1.0}^{1.0}$	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")								
T2.0	88	229	1.12	2.26	2.41	0.22	4.00000	
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")								
T2.0	88	229	2.86	1.88	2.12	2.88	4.00000	

ENTRADA DE CONEXIONES AL VÉRTICE

Perímetro alfileres (Per) $h_{1.0}^{1.0} = 14$

Nivel	a + b		Lado	Factores		a veces		N. Nivel	Resultado	
	a	b		Espesor (E)	F	C1	a			b
	m	m		m	KPa	cm	mm			mm
Talavera 1	0.48	2.45	0.12	2	1.02	2.00	0.125	1.29	0.20	
Talavera 2	0.45	2.45	0.12	2	1.02	2.00	0.125	1.29	0.20	
Talavera 3	0.50	2.45	0.12	2	1.02	2.00	0.125	1.29	0.20	

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SISMICO										
VULNERABILIDAD					PERICLITADO					
Densidad	Estructura		No estructurales		Sismicidad	Suelo	Topografía y proximidad			
	Material	Norma de Dibujo y Materiales	Alto	Talavera			Alto	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Adecuada	1	Bueno calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Bajo	1	Baja
Adecuada	2	Buena calidad	2	Muros estables	2	Medio	2	Medio	2	Medio
Adecuada	3	Buena calidad	3	Todos estables	3	Alta	3	Medio	3	Medio
Vulnerabilidad	1.8					Medio	2.4			

Calificación:
 Riesgo sismico
Medio

COMENTARIOS:

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en Dirección "Y" y "X", muros de obra y material de construcción, siguiendo con muros bien muestreados, cumpliendo con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con medio periclitado por estar en una zona alfileres sismica, su suelo es firme y la topografía y proximidad es media resultando con un riesgo medio por lo tanto el nivel de riesgo sismico es medio y con un peligro medio el riesgo sismico es medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD:

Figura N° 120 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 10 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

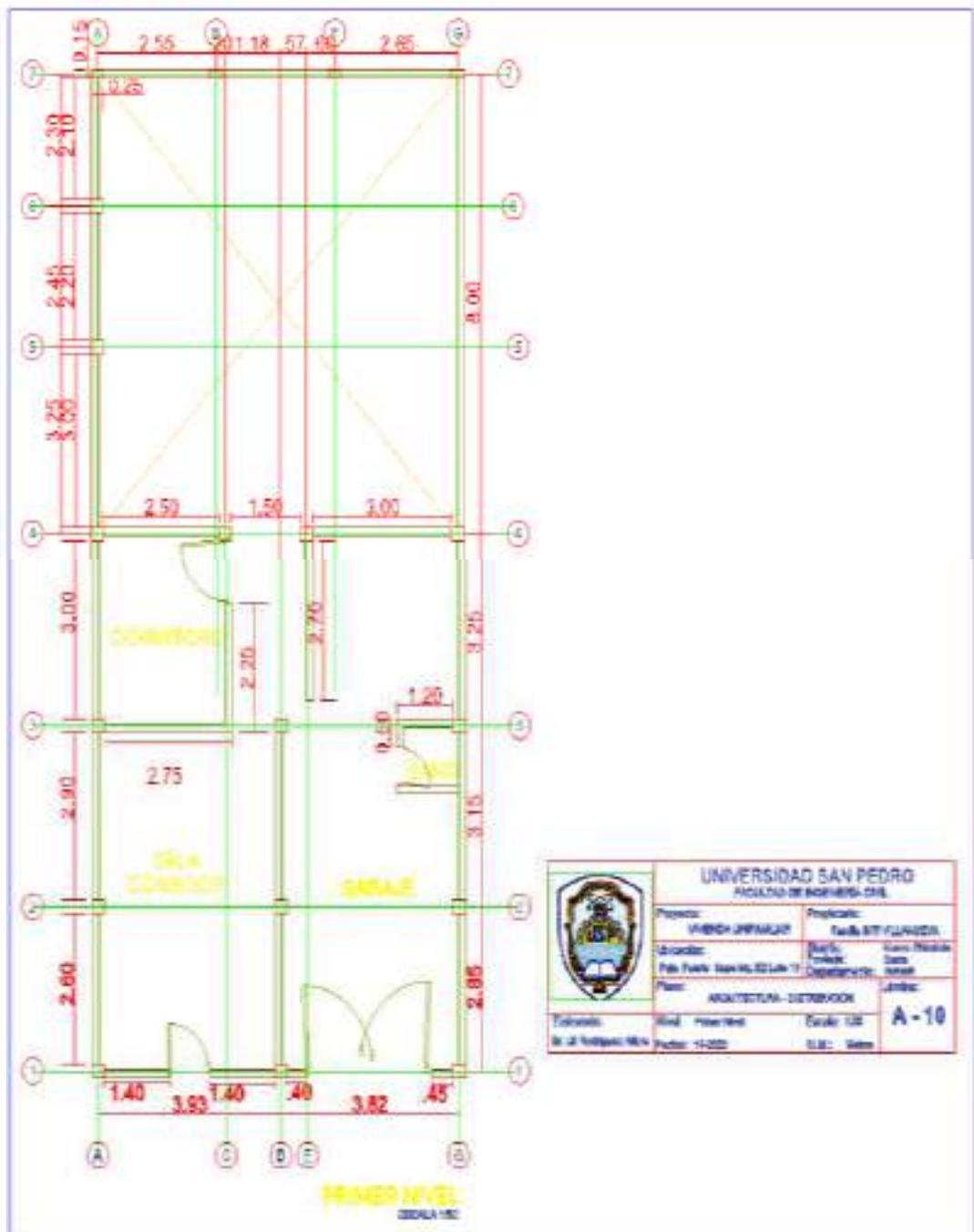


Figura N° 121 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 10 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 11

VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR B - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 10 / 08 / 2022 Código de vivienda encuestada: N° 11

Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: ANCASH				PROVINCIA: SANTA						
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Pojo.	Carretera	Mz.	N°	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	PUERTO SUPE									
Familia:	UNIFAMILIAR				N° de habitantes:		4			

1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: NO
 MÓDULO ENASE
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
 MAESTRO DE OBRA
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
 PLANO DE ENASE NO
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
 Comentarios: NO
 PLANO DE ENASE
5. Fecha de inicio de la construcción: 2008 Fecha de término:
 Tiempo de residencia en la vivienda: 16 AÑOS
 N° de pisos actualmente: MÓDULO N° de pisos proyectado: 2 PISOS + AZOTEA
 Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)
6. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes limas () Sala-Comedor (2) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina (3) Baño (4)
 Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros: MÓDULO ENASE
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
 INICIO 10,000.00
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
 Sismo Inundación Dedicamiento Huayco Volcánico
 Otro: NINGUNO
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?
 NINGUNO
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?
 INUNDACIONES

DATOS TÉCNICOS:			Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	()	Relleño
	() Aislada	() Alta	()	Quebrado
	(X) Intermedia	(X) Media	()	Cause de Río
	() Esquina	() Bajo	()	Terreno cultivado
Características del suelo	() Rígido	Descripción:		
	(X) Intermedio	Terreno se ubica sobre roca		
	() Flexible			

Figura N° 122 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 11
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

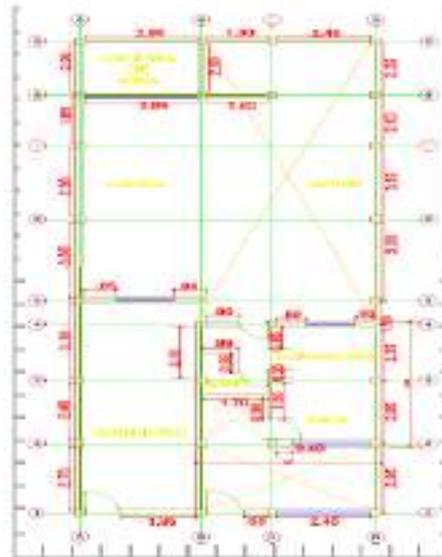
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
	Profundidad (Df)	0.50	Material	f_c 140 kg/cm ²	
	Sección (b x h)	0.25 x 0.25	Sección (b x h)	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pendereta		Primer piso Ladrillo Artesanal
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (b x h x l)	24 X 8 X 12	Dimens. (b x h x l)		
	Juntas (e)	3-4	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (b x h x l)		Dimens. (b x h x l)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30x 0.30= 0.12	
	Material	LOSA	Material	f_c 210 kg/cm ²	
Columnas (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 12"	
	Dimensión (b x h)	0.25 x 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 12"	
	Dimensión (b x h)		Viguetas	0.10 x 0.15	
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	f_c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 12"	
	Dimensión (b x h)	0.40 x 0.25			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dinteles (m)	Material		Refuerzo		
	Dimensión (b x h)				
Contrafuerzas (m)	Material		Mortero		
	Dimensión (b x h)		Revestimiento		
Observaciones					
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	3			
	Derecha (cm)	3			
Separación con cercos	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					
Vivienda construida por Ensayo, para hacerla más habitable se construyeron muros de ladrillos en el cerco perimétrico y columnas. Como cubierta utilizaron el alerit y marfilas lujadas.					

Figura N° 123 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.

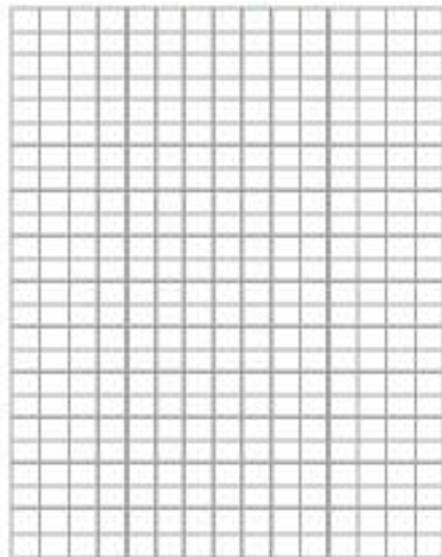
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta



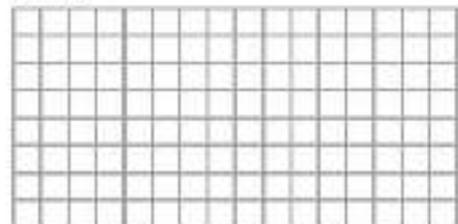
Segunda Planta



Elevación: **Frontal**



Lateral



Pendiente del terreno (%):

3

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.8 x 2.40
Puerta2	0.70 x 2.40
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = Yguetas	0.10 x 0.15
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	2.4
H2 =	

Figura N° 124 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 USP <small>UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: Deficiencias en el proceso constructivo. Armaduras expuestas de columnas. Tabiquería sin arriostramiento.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro:			
Descripción: Presencia de aberturas que afecta a la superficie de los elementos o al acabado final. Corrosión y exposición de armaduras por presencia de humedad y la condiciones climatológicas.			
			
Corrosión y exposición de armaduras.		Muros de ladrillo de concreto, sin revestimiento.	
			
Cangrejas, presencia de vacíos de concreto por falta de vibrado.		Muros de ladrillo, columna y techo sin arrioste.	

Figura N° 125 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

11

Material:

CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANGASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO SUPE MZ. 02 LTE 8

Dirección Técnica de diseño:PLANOS E ENASE.....
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 1 PISO Pisos proyectados: 2 PISOS + AZOTEA Antigüedad de la vivienda: 16 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Sismos, inundaciones

Topografía y geotécnica: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:
Vivienda, que ha sido construida por Enase, con plano y maestro de obra.
Muros, con morteros de 3-4 cm de espesor.
Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento.
Juntas sísmicas de vivienda de 3 cm

II. ASPÉCTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50 a 0.7 de profundidad
Muros	Muros de ladrillo con junta 3-4 cm.
Techo	Losos aligerada de 20 cm.
Columnas	24 columnas de 0.25x 0.25
Vigas	Viguetas de 0.10 x15
Otro	

*Figura N° 126 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Otros: Interior de la casa, suelo rocoso.	<input type="checkbox"/> Tabiquería no armestrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	OTROS
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Módulo de Enase construido de concreto armado y lo demás fue construido con ladrillo de concreto.
En las columnas, las armaduras están expuestas, se presencia óxido.
En concreto utilizado en las columnas presentan cangrejas y segregación del concreto.

Figura N° 127 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - ILETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

EL ASPECTOS SISMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda evaluada: 11

Consideraciones Generales:

$0.5 < \frac{V_u}{V_c} < 1.0$ entonces la vivienda no tiene adecuada libertad de rotación.
 $0.5 < \frac{V_u}{V_c} < 1.0$ entonces la vivienda tiene adecuada libertad de rotación.
 $0.5 < \frac{V_u}{V_c} < 1.0$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las rotas de las fuerzas resistentes de la vivienda $\frac{V_u}{V_c}$ en otras bases "E".

Factores Sismicos NTP E3.10

Z	0.40	Clima F
S	1.30	Situación Urbana
I	0.80	Estado Normativo
R	0.80	Materialidad
C	0.50	Presión del viento

Nota: Si caso de tener una relación $\frac{V_u}{V_c} > 1.0$ se tendrá que calcular la relación $\frac{V_u}{V_c}$ para determinar la seguridad de las rotas.
 Resistencia característica a corte de las juntas (R_g) en: 100

Área total Análisis	Corteles Tipo			Área de muros		Relación Capacidad		Resultado
	Flexión	T ₁	T ₂	Externa	Requerida de	$\frac{V_u}{V_c}$	$\frac{V_u}{V_c}$	
25.20	300	70	0.30	0.02	1.20	1.00	1.00	MEJOR
26.20	300	70	1.10	0.02	0.02	4.00	1.00	MEJOR

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO Por aspectos (análisis de momento) $\frac{M_u}{M_r} = 10$

Muro	n	a-b		Espesor (e)	Largo	P	Factores		n _{apoyos}	E _{total}	Resultado
		a	b				α	β			
Telaviera 1	1	2.40	2.40	0.10	2	4.10	2.00	0.10	2.00	1.00	MEJOR
Panque 1	1	0.80	2.20	0.20	2	4.10	0.80	0.10	2.00	1.00	MEJOR
Telaviera 2	2	0.20	2.40	0.10	2	2.30	2.00	0.10	1.00	1.00	MEJOR
Telaviera 3	3	0.05	2.40	0.10	2	2.30	2.00	0.10	1.00	1.00	MEJOR
Telaviera 4	4	0.20	2.40	0.20	2	4.10	0.80	0.10	2.00	1.00	MEJOR
Telaviera 5	5	0.05	2.40	0.10	2	2.30	2.00	0.10	1.00	1.00	MEJOR
Telaviera 6	6	2.80	2.40	0.20	2	4.10	0.80	0.10	2.00	1.00	MEJOR
Telaviera 7	7	0.20	2.40	0.10	2	4.10	0.80	0.10	2.00	1.00	MEJOR
Panque 2	2	0.80	1.20	0.20	2	4.10	0.80	0.10	2.00	1.00	MEJOR

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SISMICO										
VULNERABILIDAD				PERIODO						
Desviación	Fenomenal		No estructural		Materialidad	Suelo	Topografía	Periódicos		
	Material	Muros de obra y mamparas	Telaviera	Telaviera						
Adecuada	Buena calidad	1	Toda correcta	1	Buena	1	Buena	1	Buena	1
Regular	Regular calidad	2	Algunos errores	2	Medio	2	Intermedio	2	Medio	2
Poco adecuada	Mala calidad	3	Todos erróneos	3	Mal	3	Pobre	3	Poco adecuada	3
Vulnerabilidad	1.1	MEJOR			Pobre	1.1	MEJOR			MEJOR

DIAGNOSTICO
 La vivienda cuenta con la libertad adecuada en dirección "T1", "T2", muros de obra y materiales de mala calidad, telaviera con muros todos "medios", resultado con una vulnerabilidad "med", mientras cuenta con una alta libertad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, lo cual es "intermedio" y la topografía y pendiente es "med", resultado con un peligro "med", por lo tanto al contar con media vulnerabilidad y con un peligro "med", el riesgo sísmico será "Med".

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 128 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 11 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

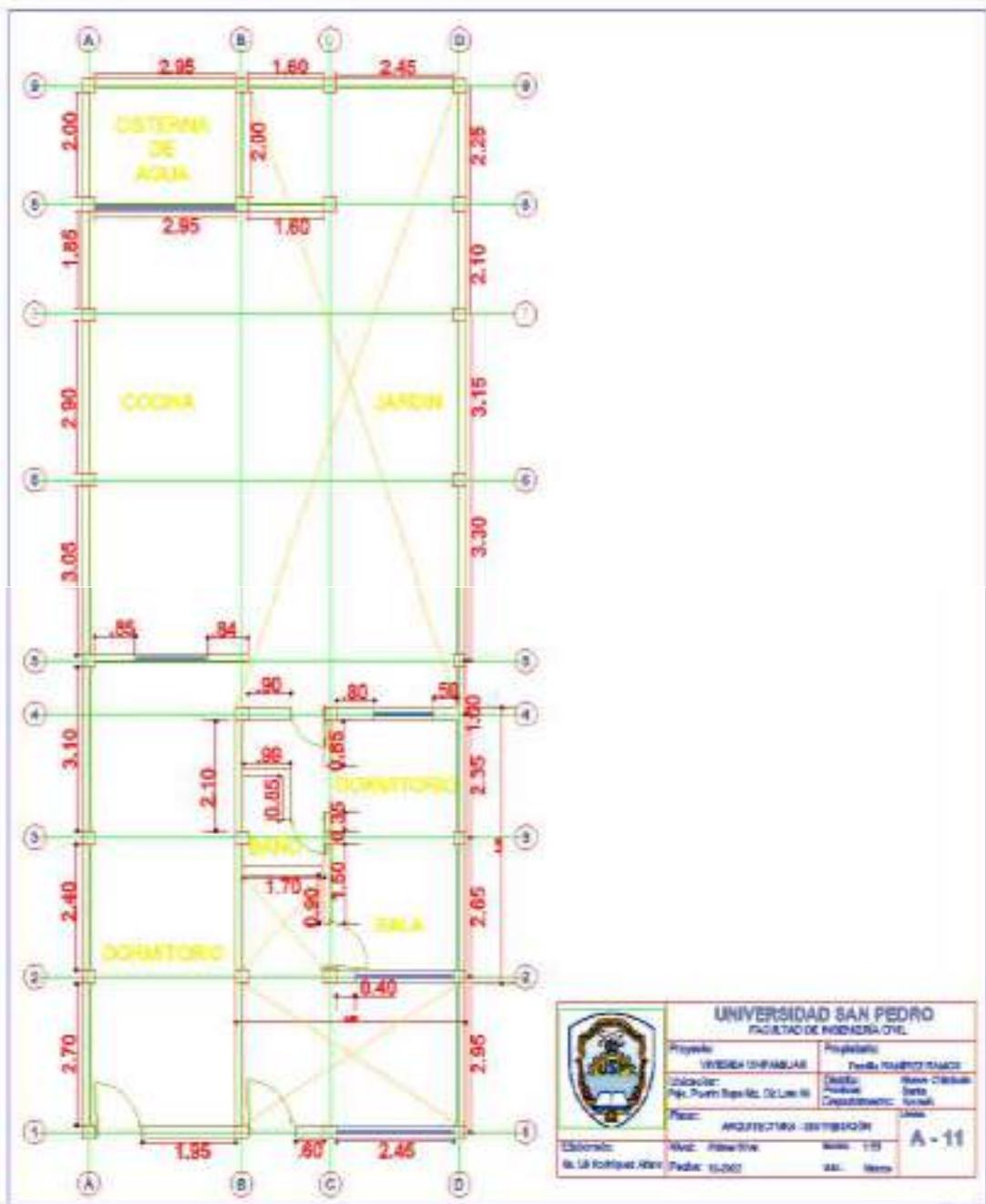


Figura N° 129 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 11 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 12

USP UNIVERSIDAD SANTIAGO DE PERÚ		VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022								
FICHA TÉCNICA										
Fecha: 11 / 08 / 2022			Código de vivienda encuestada: N° 12							
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH			PROVINCIA: SANTA							
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE		ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:						
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Paje	Carretera	Mz.	N°	N° Lote	N° Municipal	Km.
				X		D	2	23		
Nombre: PUERTO CHIMBOTE										
Familia: UNIFAMILIAR			N° de habitantes: 5							
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI <input checked="" type="checkbox"/> Comentarios: NO <input type="checkbox"/>										
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA										
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>										
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI <input type="checkbox"/> Comentarios: NO <input checked="" type="checkbox"/> HUBO MODIFICACIONES - SEGUNDO PISO - USO PARA ALQUILER DE CUARTOS.										
5. Fecha de inicio de la construcción: 2012 Fecha de término: CONTINUA Tiempo de residencia en la vivienda: 10 AÑOS N° de pisos actualmente: 2 PISOS N° de pisos proyectado: 2 PISOS Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)										
6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes limpias () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño () Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros: Segundo Pisos en acabados....										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? S/ 250,000.00										
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: NINGUNO ¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? SISMOS										
DATOS TÉCNICOS:										
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana		Pendiente		Descripción					
	() Aislada		() Alta		() Relleno.....					
	(X) Intermedia		(X) Media		() Quebrada.....					
	() Esquina		() Baja		() Cauce de Río.....					
Características del suelo	() Rígido		Descripción:							
	(X) Intermedio									
	() Flexible									
() Terreno cultivado.....										

*Figura N° 130 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cemento comido		Sobrecimiento		
Cemento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material:	140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.30 x 0.40	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata T				
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal Segundo piso Ladrillo Pandereta
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxhxh)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)	2-3	Juntas (e)	2-3	
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		+ AGUA + AGUA
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)	23 X 9 X 11	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero		Mortero	1: 1.5 AG	
Revestimiento		Revestimiento	1 - 1.5 AF		
Entreplao (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Tirapano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material:		Material:	Fc 210 kg/cm ²	
Altura (H)		Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	6 Ø 1/2"	
	Dimensión (bah)	0.30 x 0.30			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bah)	0.13x0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bah)				
Vigas Chapas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bah)	0.25 x 0.20			
Dinteles (m)	Material:	Fc 175 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (bah)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bah)		Revestimiento		

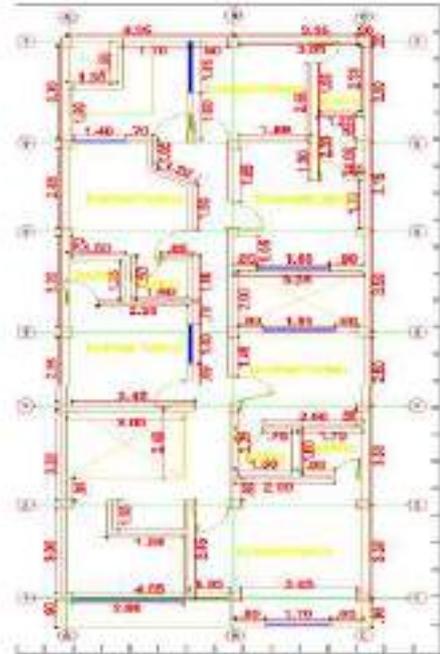
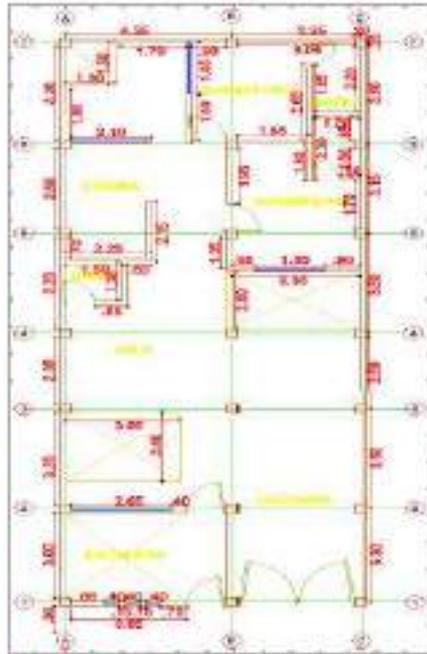
			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2	
	Derecha (cm)	2	
Separación con cercos	Patio (cm)	0	
	Jardín (cm)	0	

Observaciones y comentarios:

Figura N° 131 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

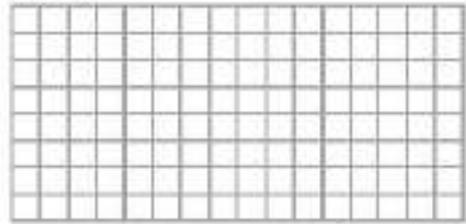
Planta:

Primera Planta
Segunda Planta

 Elevación: **Frontal**


Pendiente del terreno (%):

7

Lateral



Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos
Puerta1
Puerta2
Ventana1
Ventana2

Distales
Puerta1
Puerta2
Ventana1
Ventana2

Dimensiones
1.00 X 1.00

Dimensiones

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.30
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = V.CH	0.25 X 0.20
V2 = V.B	0.13 X 0.20
V3 =	

Lozas	Desc.
H1 =	2.5
H2 =	2.4

Figura N° 132 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 12
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción: La mano de obra, es de buena calidad.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Medimos el ancho de la puerta.		Los aceros están protegidos con tubos de luz.	
			
Medición del ancho de largo de cuarto.		Medición de ancho de la escalera.	

*Figura N° 133 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 12
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO CHIMBOTE MZ. D2 LTE 23

Dirección Técnica de diseño: INGENIERO CIVIL
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA CON PROPIETARIO

Pisos construidos: 2 PISOS Pisos proyectados: 2 PISOS Antigüedad de la vivienda: 10 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Topografía y geotécnia: Suelo arenoso, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Vivienda bien conservada, aún en construcción.
Los tubos de desagüe de 2" están ubicadas en la paredes.
Muros del segundo piso, son de ladrillo pandereta, con mortero de 2-3 cm de espesor.
Juntas sísmicas de 2 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.40 de ancho , zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo artesanal de santa 6x12x24, juntas de 2 a 3 cm (primer piso) Ladrillo pandereta 23x9x11 juntas de 2 a 3 cm
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	21 columnas de 0.30x 0.30
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x20
Otro	

Figura N° 134 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.



FICHA DE REPORTE

2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input checked="" type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquerías no encostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	OTROS
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro lecho no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Módulo de Enase construido de concreto armado y lo demás fue construido con ladrillo de concreto.
En las columnas, las armaduras están expuestas, se presencia óxido.
En concreto utilizado en las columnas presentan cangrejeras y segregación del concreto.

*Figura N° 135 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - I ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 12

Consideraciones Generales

Si $N_{v,0.15} > 1$, entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $N_{v,0.15} < 1$, entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $N_{v,0.15} < 0.5$, entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $N_{v,0.15}$ y la constante basal V_0 .

Parámetros Sísmicos (NTP E1.33)		
Z	0.45	Una 4
U	1.00	Dificultades Concretas
S	1.00	Estado Intermedio
R	3.00	Mano de Obrero
C	2.00	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{R \cdot U \cdot S \cdot C}{V_0} < 1.5$, se tendrá que calcular la relación $\frac{V_0}{V}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (RPa): 110

Área total ladrado	Constante Basal			Área de muros		Relación		Densidad		Resultado 1
	Peso total	Z.E.S.C	P	Existente	Requerido	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{V_0}{V}$	$\frac{V_0}{V}$	
m ²	KN	KN		m ²	m ²	adimensional	%	%	%	
136.50	1900	430	1.50	1.72	0.81	1.17	Calcular V ₀ /V			
136.50	1900	430	0.83	1.72	2.51	4.41	Adecuado			

Cálculo de la resistencia a corte de los muros

Equación de la resistencia al corte de los muros (RPa)

Número de pisos = 2.00
 Altura de entrepis (m) = 2.50
 Resistencia a compresión de los ladrillos (RPa) = 110
 Peso específico ladrillo macizo (kN/m³) = 18
 Fc del concreto (RPa) = 17000
 E ladrillo (RPa) = 170000
 E concreto (RPa) = 18000000
 Es = 15000000 (Pa)

Nota: Densidad Inadecuada $\frac{V_0}{V} < 0.5$ Densidad Aceptable $0.5 < \frac{V_0}{V} < 1$ Densidad Ademsada $\frac{V_0}{V} > 1$

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
Muro	Longitud (L)	Espesor (t)	Material	Área	Rigidez	V	V ₀
m	m	m	L o C	m ²	KN/m	m	m
M1	1.50	0.13	L	0.20	8075	01	
M2	1.30	0.13	L	0.17	6667	00	
M3	1.05	0.13	L	0.14	5167	00	
M4	4.35	0.13	L	0.57	22667	00	
M5	3.30	0.13	L	0.44	17115	07	
TOTAL				1.92	13232	08	

Peso muro	Peso albañil	Fachada	UB	V ₀ /V
KN/m	KN/m	adimensional	m	adimensional
11.7	0	0.33	10	0.31
11.7	0	0.33	10	0.31
11.7	0	0.33	10	0.31
11.7	0	0.33	10	0.31
11.7	0	0.33	10	0.31
TOTAL			50	0.31

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (kN/m³) = 18

Muro	a	a + b		Espesor (t)	Ladrillo	Factores			M. Actante	M. Resist.	Resultado
		m	m			P	C1	m				M. Actante	M. Resist.
Taquería 1	0.08	2.40	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Taquería 2	0.70	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	2.779	0.302	0.167	0.167
Taquería 3	0.40	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Taquería 4	0.05	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	2.436	0.302	0.167	0.167
Taquería 5	0.00	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Taquería 6	0.00	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	2.436	0.302	0.167	0.167
Taquería 7	0.70	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Taquería 8	0.50	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Taquería 9	0.00	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.133	1.813	0.302	0.167	0.167
Panqueo 1	0.00	2.05	0.13	3	2.34	2.00	0.133	2.490	0.302	0.167	0.167
Panqueo 2	0.00	1.85	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.430	0.302	0.167	0.167
Panqueo 3	0.00	2.10	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.853	0.302	0.167	0.167

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

Vulnerabilidad	FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO					
	Vulnerabilidad Estructural			RIESGO		
	Densidad	Material	Topografía y pendiente	Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente
Adecuada	Buena calidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Aceptable	Regular calidad	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Inadecuada	Mala calidad	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala
Vulnerabilidad	2.4	ALTO	Riesgo	2.4	MEDIO	ALTO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad inadecuada en dirección "Y", muros de obra y materiales de buena calidad, taquería todos muros metálicos, resultando con una vulnerabilidad alta, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultando con un riesgo medio, por lo tanto al contar con alta vulnerabilidad y con un riesgo medio, el riesgo sísmico será Alto.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

- Construir muros en dirección "Y", para aumentar la densidad.
- Confinar los muros no estructurales mediante columnas o columnetas.

Activar Windows

Figura N° 136 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 12 – Primer Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II
ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

II ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **12**

Consideraciones Generales

Si $\rho_{m,real} < \rho_{m,min}$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\rho_{m,real} > \rho_{m,max}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\rho_{m,real} < \rho_{m,min}$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $V_{R,req}$ y la capacidad total V_{R} .

Parámetros Sísmicos NTP E0.30		
Z	0.45	Zona 4
U	1.00	Edificaciones Comunes
S	1.00	Suelo Intermedio
R	3.00	Alfabetos Concretos
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\rho_{m,real} < \rho_{m,min}$ se deberá calcular la relación $\rho_{m,req}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (MPa): $v_{m0} = 0.10$

Área total incluida m^2	Corteante Basal		Área de muros		Relación $\frac{A_m}{A_t}$	Densidad ρ_m (m ² /m ²)	Resultado t
	$\frac{Z \cdot S \cdot E \cdot C \cdot P}{W}$	$\frac{Z \cdot S \cdot E \cdot C \cdot P}{W}$	Existente A_m	Requerida Ar $A_{m,req}$			
143.70	11.00	4.53	1.00	1.81	0.007	0.7%	Calcular (P)
143.70	11.00	4.53	7.63	1.81	0.01	0.3%	Adecuada

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Equación de la resistencia al corte VR de los muros (N) =

Número de pisos = 2.00 Resistencia a compresión de los ladrillos f_m (MPa) = 5.000 Entorno (MPa) = 1750000 500* f_m
 Altura de entrepiso (m) = 2.40 Peso específico ladrillo macizo (ρ_{ladr}) = 14 Módulo (MPa) = 10843135 $E_s = 15000 * f_m$
 f_c del concreto (MPa) = 17500

Nota: Densidad hundimiento $\frac{v_{m0}}{v_{m,real}} < 1$ Densidad Aceptable $\frac{v_{m0}}{v_{m,real}} > 1$ Densidad Adecuada $\frac{v_{m0}}{v_{m,real}} = 1$

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")						
Muro	Longitud (L)	Espesor (E)	Material	Área	Rigidez	El acortamiento
m	m	m	L.S.C	m ²	KN/m	m/m
M1	1.50	0.13	L	0.25	20160	70
M2	1.50	0.13	L	0.25	10730	81
M3	1.70	0.13	L	0.22	14867	70
M4	3.15	0.13	L	0.41	18108	170
M5	1.50	0.13	L	0.25	10730	61
M6	1.50	0.13	L	0.25	10730	81
M7	1.80	0.13	L	0.24	13020	70
M8	1.20	0.13	L	0.16	10817	80
M9	3.30	0.13	L	0.44	23048	157
M10	4.30	0.13	L	0.57	27967	170
TOTAL					107198	863

Peso propio	Peso adicio.	Excentric.	VR	VR/V
kN/m	kN/m	cm	kN	
6.70	0	0.33	23	0.29
6.70	0	0.33	10	0.30
6.70	0	0.33	17	0.30
6.70	0	0.33	36	0.30
6.70	0	0.33	10	0.30
6.70	0	0.33	10	0.30
6.70	0	0.33	20	0.30
6.70	0	0.33	20	0.30
6.70	0	0.33	39	0.30
6.70	0	0.33	30	0.30
TOTAL			161	

ESTADÍSTICA DE LOS MUROS AL VOLANTE

Peso específico ladrillo portante (KN/m³) $\rho_m = 14$

Identificación de Muro	Tipo	a x b		Espesor (E)	Ladrillo	Ladrillos área	Fm	Factores		M. Acortamiento (E/1000) $F_m \cdot a$	M. Bruto (kN/m ²)	Resultado N/m
		m	m					VR	VR/VR _{req}			
Talqueña 1	1	0.70	2.40	0.13	2	1.82	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 2	2	0.50	2.40	0.13	2	1.82	3.00	0.133	1.880	0.262	481.000	2.40
Talqueña 3	3	0.75	2.40	0.13	3	2.73	3.00	0.126	1.770	0.262	481.000	2.40
Talqueña 4	4	0.80	2.40	0.13	4	3.64	3.00	0.133	1.880	0.262	481.000	2.40
Talqueña 5	5	0.80	2.40	0.13	2	1.82	3.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 6	6	0.80	2.40	0.13	2	1.82	3.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 7	7	0.75	2.40	0.13	2	1.82	3.00	0.133	1.880	0.262	481.000	2.40
Talqueña 8	8	0.60	2.40	0.13	2	1.82	2.00	0.126	1.770	0.262	481.000	2.40
Talqueña 9	9	0.50	2.40	0.13	3	2.73	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 10	10	0.75	2.40	0.13	2	1.82	3.00	0.133	1.880	0.262	481.000	2.40
Talqueña 11	11	0.95	2.40	0.13	2	1.82	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 12	12	0.80	2.40	0.13	3	2.73	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 13	13	0.80	2.40	0.13	3	2.73	2.00	0.133	1.880	0.262	481.000	2.40
Talqueña 14	14	0.80	2.40	0.13	4	3.64	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Talqueña 15	15	0.65	2.40	0.13	4	3.64	2.00	0.125	1.570	0.262	481.000	2.40
Parapeto 1	1	0.60	2.65	0.13	3	2.73	2.00	0.125	1.580	0.262	481.000	2.40
Parapeto 2	2	0.60	1.70	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.990	0.262	481.000	2.40
Parapeto 3	3	0.30	1.40	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.407	0.262	481.000	2.40
Parapeto 4	4	0.60	1.65	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.767	0.262	481.000	2.40
Parapeto 5	5	0.60	1.65	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.767	0.262	481.000	2.40
Parapeto 6	6	0.30	1.40	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.407	0.262	481.000	2.40
Parapeto 7	7	0.60	1.65	0.13	3	2.73	2.00	0.125	0.767	0.262	481.000	2.40

ANÁLISIS SÍSMICO DE LA VIVIENDA

VALORES EMPLEADOS PARA ANÁLISIS SÍSMICO

VULNERABILIDAD				PELIGRO			
Descripción	Subestructura		Superestructura		Sismicidad	Suelo	Topografía y geología
	Muro de obra y materiales	Uso de obra y materiales	Tipología	Tipología			
Subestructura	1	Buena calidad	1	Uso adecuado	1	Buena	1
Superestructura	2	Regular calidad	2	Algunos detalles	2	Intermedio	2
Subsuelo	3	Buena calidad	3	Tipología adecuada	3	Buena	3
	Vulnerabilidad	2.4		6.70		Peligro	2.4
							MEJOR

Calificación
MEJOR
ALTO

DIAGNÓSTICO

La vivienda sufre con la densidad inadecuada en dirección "X", muros de obra y materiales de buena calidad, tipología adecuada, resultando con una vulnerabilidad medio, mientras sufre con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y geología es media, resultando con un peligro medio; por lo tanto al contar con alta vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será alto.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

- Cambiar muro en dirección "X", para aumentar la densidad.
- Cambiar los muros de refuerzo mediante columnas o columnetas.

**Figura N° 137 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda –
Vivienda N° 12 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.**

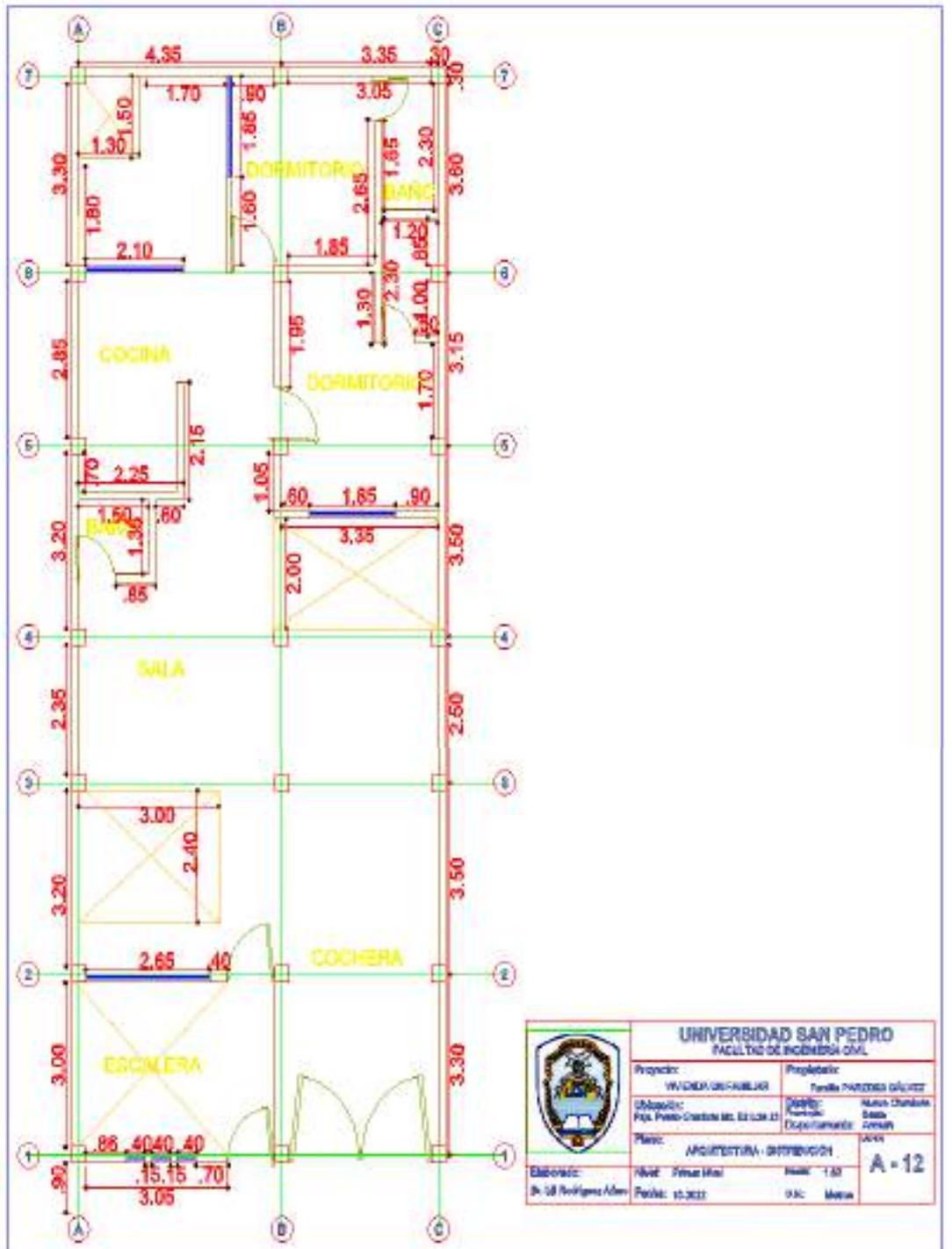


Figura N° 138 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 12 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

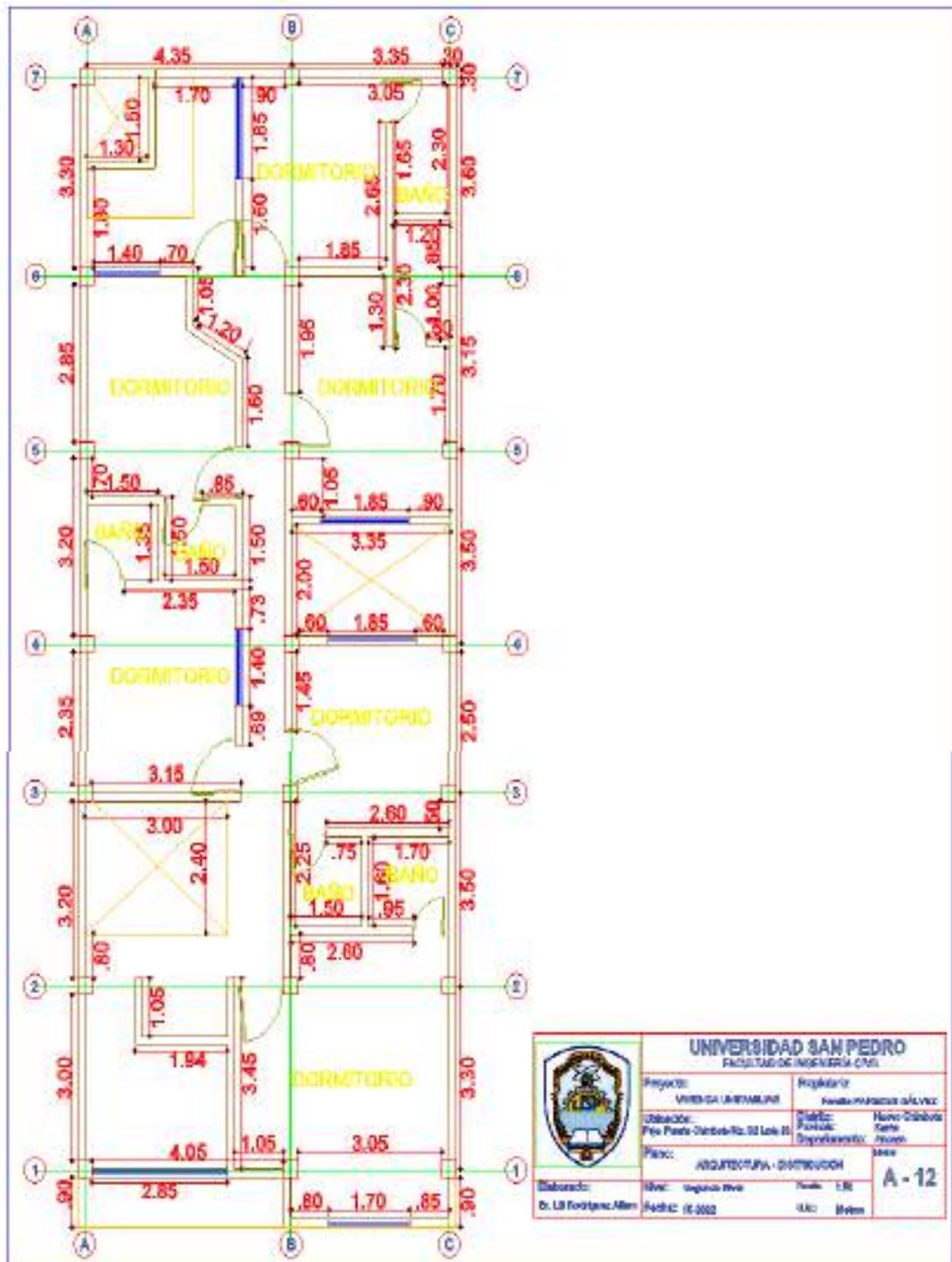


Figura N° 139 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 12 – Segundo Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 13

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA TÉCNICA			
Fecha: 12 / 06 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 13		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VÍA	Av. Calle Jr. Pje. Carretera Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.		
Nombre: PUERTO PAITA	F 2 20		
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 4		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? Comentarios: INGENIERO CIVIL	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? INGENIERO CIVIL - MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI, SE CONSTRUYÓ DOS CUARTOS ADICIONALES CON BAÑOS PRIVADOS, Y EL CERCO FRONTAL DE LA VIVIENDA	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los plazos durante la construcción? Comentarios: SI, VIVIENDA, CONSTRUIDA POR ENASE, UN MÓDULO	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
5. Fecha de inicio de la construcción: 2016	Fecha de término:		
Tiempo de residencia en la vivienda: 8 AÑOS			
N° de pisos actualmente: 01 PISO N° de pisos proyectado: 02 PISOS+AZOTEA			
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)			
6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes lites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño () Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros: ... MÓDULO ENASE			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? INICIÓ 40.000,00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huelco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro: NINGUNO			
¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? INUNDACIONES			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Freddie	() Refero.....
	() Aslada	() Alta	() Quebrada.....
	(X) Intermedia	(X) Media	() Cauce de Río.....
	() Esquina	() Baja	() Terreno cultivo.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

Figura N° 140 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 13
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Dt)	0.40	Material:	Fc 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.25 x 0.25	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Dt)	0.70	Profundidad (Dt)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 X 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandoreta		
	Fabricación	SANTA	Fabricación		Primer piso Ladrillo Artesanal ladrillo de concreto
	Dimens. (bxhd)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhd)		
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento:		Revestimiento		
	Adobe		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero		Mortero	1: 1.5AG	+ AGUA
Revestimiento		Revestimiento	1: 1.5 AF	+ AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Timpano		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12	
	Material		Material	Fc 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.13 X 0.20			
Vigas Paralelas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.40			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.20			
Dinteles (m)	Material:	Fc 175 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contravertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		

			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2	.....
	Derecha (cm)	2	.....
Separación con cercos	Patio (cm)		
	Jardín (cm)		

Observaciones y comentarios:
.....

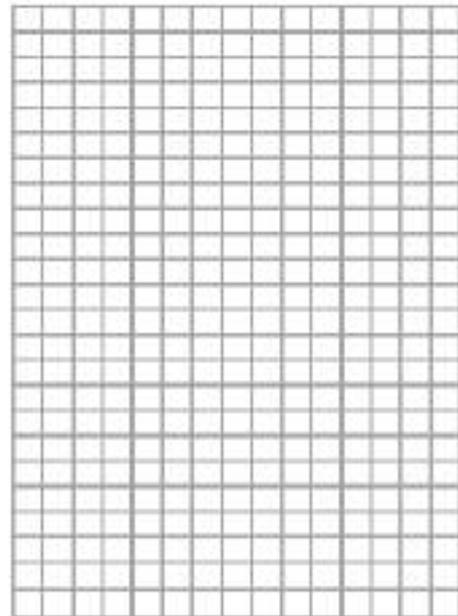
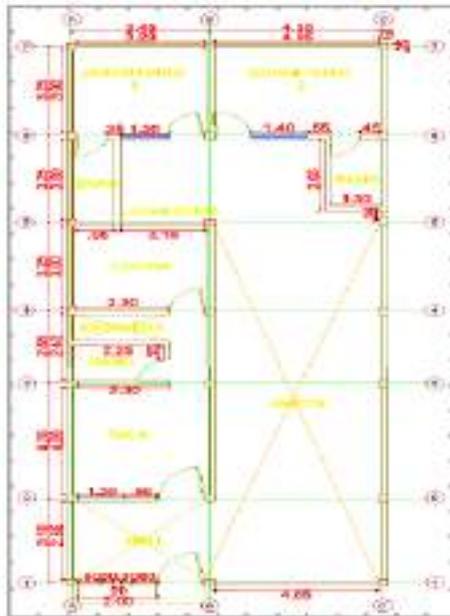
Figura N° 141 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 13
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

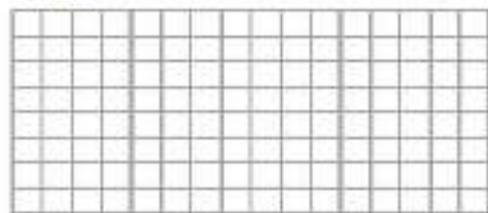
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta


 Elevación: **Frontal**

Lateral


Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 X 1.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dintelos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = V.P.	0.40 x 0.20
V2 = V.S	0.15 x 0.20
V3 = V. CH	0.25 x 0.20

Losas	Desc.
H1 =	2.40
H2 =	

Figura N° 142 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 13
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP UNIVERSIDAD DEL PERÚ		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de obra	(X)
Descripción: Corrosión y exposición de armaduras. Los ladrillos utilizados son los artesanales king kong.			
Segregación en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
		Huayco	<input type="checkbox"/>
		Volcánico	<input type="checkbox"/>
Otro:			
Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
		Corrosión y exposición de armaduras. Presenta óxido por humedad y condiciones climatológicas.	
		Segregación en elementos del concreto armado. Presenta separación y distribución de sus componentes no uniformes de los componentes del concreto.	
Cangrejeras en elementos de concreto armado. Presencia de vacíos en el concreto a la falta de vibrado.		Ladrillo de concreto utilizado en el módulo Enase, presencia de fisuras que afecta a la superficie de los elementos o su acabado final.	

Figura N° 143 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 13
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE

 Código de vivienda encuestada:

13

 Material:

CONCRETO

I. ANTECEDENTES

 Departamento: **ANCASH** Provincia: **SANTA**
 Distrito: **NUEVO CHIMBOTE**
 Dirección: **PASAJE PUERTO PAITA MZ. F2 LTE 20**

 Dirección Técnica de diseño: **INGENIERO CIVIL**

 Dirección Técnica de la construcción: **MAESTRO DE OBRA + INGENIERO CIVIL**

 Pisos construidos: **01 PISO** Pisos proyectados: **02 PISOS+AZOTEA** Antigüedad de la vivienda: **8 años**
Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Los sismos, pueden afectar a la vivienda, a sus elementos estructurales, como se observa el cerco de la casa está hecho de ladrillo de concreto, sin revestimiento y la exposición de las armaduras a las condiciones climatológicas.

Topografía y geotécnica: Suelo arenoso, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Tenemos dos tipos de construcciones en la vivienda. Una es el módulo de Enasa, entregado con 01 cocina, 01 sala, 01 baño y una escalera al segundo piso.

La segunda construcción que se realizó por el propietario de 02 cuartos con baños privados. No se ha protegido las armaduras para continuar con su uso, éstas están oxidadas.

II. ASPECTOS TÉCNICOS:
2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características:
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo artesanal de Santa 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm. (primer piso) Ladrillo de concreto, juntas de 2 a 3 cm.
Techo	Losa aligerada de 20 cm.
Columnas	21 columnas de 0.25 x 0.25
Vigas	Vigas chatas de 0.25 x 0.20
Otro	Vigas Peraltadas 0.40 x 0.25

Figura N° 144 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 13
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACION	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Módulo de Enase construido de concreto armado, y lo demás fue construido con ladrillo de concreto.
En las columnas, las armaduras están expuestas, se presencia óxido.
En concreto utilizado en las columnas presentan cangrejeras y segregación del concreto.

*Figura N° 145 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 13
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda en estudio: 13

Consideraciones Generales

Si $N_{L1} > 100$ entonces la vivienda se tiene asociada función de masa.
 Si $N_{L1} > 1$ entonces la vivienda tiene asociada densidad de masa.
 Si $100 < N_{L1} < 1000$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las áreas de las zonas sismorresistentes de la vivienda S_{m1} y la constante base C_b .

Problemas típicos STP ES-10

Z	0.45	Suelo I
L	1.00	Edificio regular
E	1.00	Sistema concreto
R	3.00	Alfara Concreto
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $0.1 < \frac{L}{H} < 1.1$ se tendrá que calcular la relación $\frac{L}{H}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Requiere considerarlo a solo de los techos (FNL 1 y 2)

Área total (m ²)	Constante Base		Área de muros		Relación $\frac{L}{H}$	Densidad ρ	Constante C_b
	Prescrita	$\frac{2.2 E I C_b}{h^3}$	Exhibida A_t	Requerida $A_t = \frac{N_{L1} \rho V}{f}$			
A_t	100	100	m^2	m^2	$\frac{L}{H}$	$\frac{m}{m^3}$	$\%$
ES-10	0.12	200	1.70	1.68	2.61	1.70	Adecuado
ES-10	0.72	200	7.00	1.05	0.70	1.44	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO Para cualquier nivel: $\frac{M}{W} \leq 0.1$

Nivel	a	a/B		Espesor	Lado	Factores		M. Actual	M. Resist.	Resultado	
		a	b			$\frac{M}{W}$	$\frac{M}{W}$				
Planta	1	0.50	1.20	0.11	2	1.34	0.00	0.025	0.270	0.242	Adecuado
Techo	2	0.00	1.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.252	Adecuado
Techo	1	0.75	2.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado
Techo	2	0.00	2.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado
Techo	3	0.45	2.40	0.11	3	1.34	0.00	0.020	0.260	0.250	Adecuado
Techo	4	0.00	2.40	0.11	3	1.34	0.00	0.020	0.260	0.250	Adecuado
Techo	5	0.00	2.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado
Techo	6	0.00	2.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado
Techo	7	0.00	2.40	0.11	2	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado
Techo	8	0.00	2.40	0.11	3	1.34	0.00	0.020	0.270	0.260	Adecuado

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

VALORES REQUERIDOS PARA RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD				PELIGRO			
Categoría		El edificio		Vulnerabilidad	Suelo	Terreno y ambiente	Resultado
Densidad	Muro de obra y materiales	Alteza	Temperatura				
Alta	Buena calidad	1	Entre 10°C y 20°C	1	1	1	1
Alta	Pequeña calidad	2	Entre 10°C y 20°C	2	2	2	2
Alta	Buena calidad	1	Entre 10°C y 20°C	3	3	3	3

Resultado: Vulnerabilidad 1.0, Peligro 2.0, Resultado 2.0

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y-Y", muro de obra y materiales de regular calidad, aunque en todos los muros existen muretes con una vulnerabilidad media, muretes con una alta vulnerabilidad en muros de albañilería con una alta vulnerabilidad, en suelo de intermedio y topografía y pendiente en media, resultando con un peligro medio, por lo tanto el centro con media vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Activar Windows

Figura N° 146 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 13 – Primer Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.

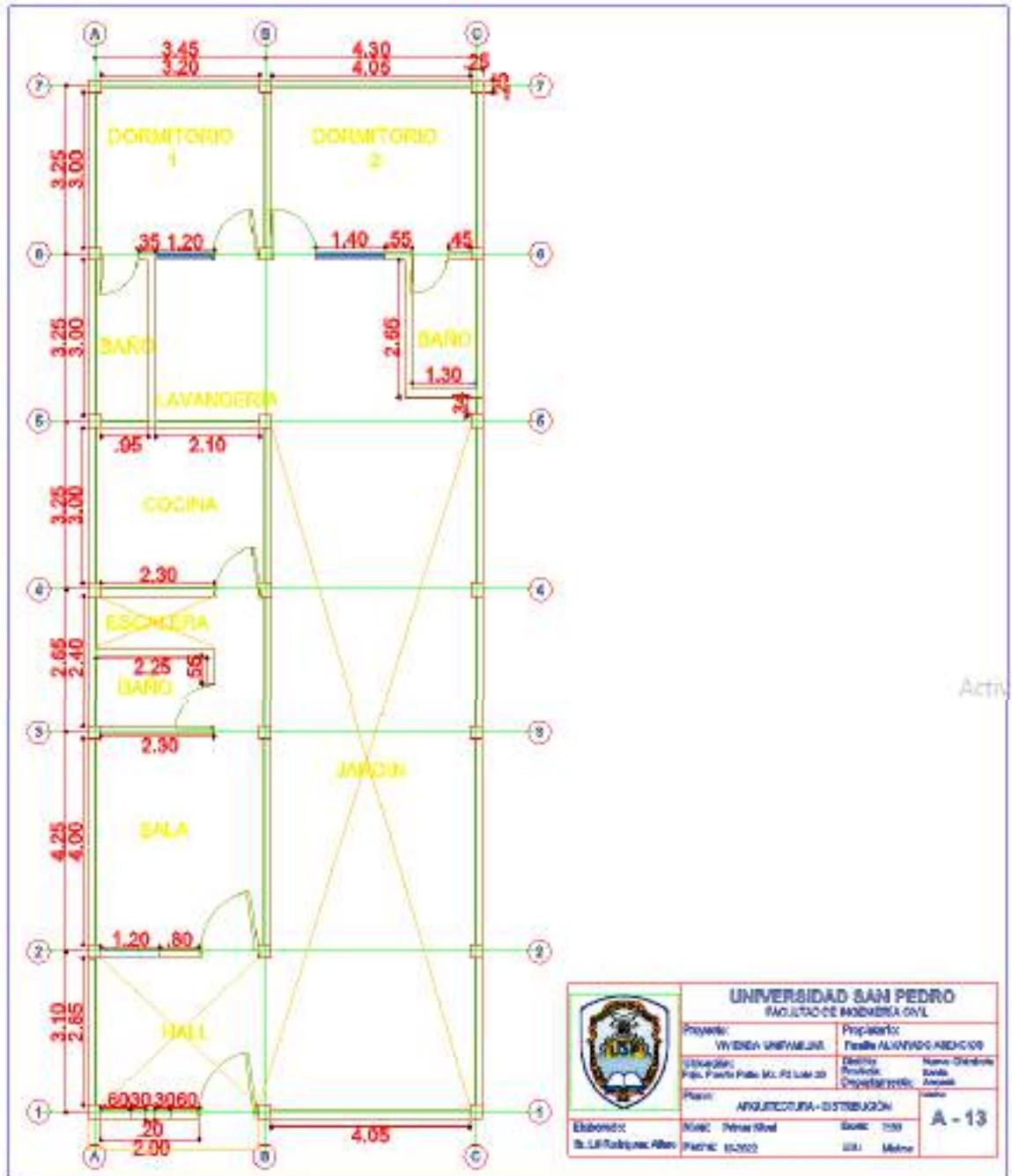


Figura N° 147 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 13 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 14

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA TÉCNICA			
Fecha: 13 / 08 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 14		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Paje Carretero Mc N° N° Lote N° Municipal Km.		
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Nombre:	PUERTO CHIMBOTE		
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 4		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Comentarios:			
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?			
MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Comentarios:			
5. Fecha de inicio de la construcción: 2015	Fecha de término: CONTINUA		
Tiempo de residencia en la vivienda: 7 AÑOS			
N° de pisos totalmente: TABIQUERÍA	N° de pisos proyectado: 02 PISOS		
Estado de conservación de la vivienda:	Bueno () Malo () Regular (X)		
6. Secuencia de construcción de los ambientes:			
Paredes Enteras () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()			
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: CIRCULACIÓN DE LA VIVIENDA			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?			
INICIO 10.000 00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?			
Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Otro:			
¿Qué daños sufrió su vivienda?			
CAIDA DE TECHO DE ESTERA			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?			
INUNDACIONES, SISMOS			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda		Descripción	
Ubicación en Manzana	Pasadizo	()	Polono
() Aislada	() Alto	()	Quebrada
() Intermedia	(X) Medio	()	Casco de Río
(X) Esquina	() Bajo	()	Terreno sútil
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

Figura N° 148 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 14
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento codo		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material:	f'c 140 kg/cm ²	
	Sección (bxh):	0.25 x 0.25	Sección (bxh):	0.15 X 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2:		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 X 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bxhil)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhil)		
	Juntas (e)	3 - 4	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhil)		Dimens. (bxhil)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revestimiento:		Revestimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material	ETERNIT	Material		
Altura (ht)		Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	f'c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
	Dimensión (bxh)	0.25 X 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Dinteles (m)	Material:	f'c 175 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 3/8"	
	Dimensión (bxh)				
Contralueres (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		
					Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	1			
	Derecho (cm)	1			
Separación con cercos	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					

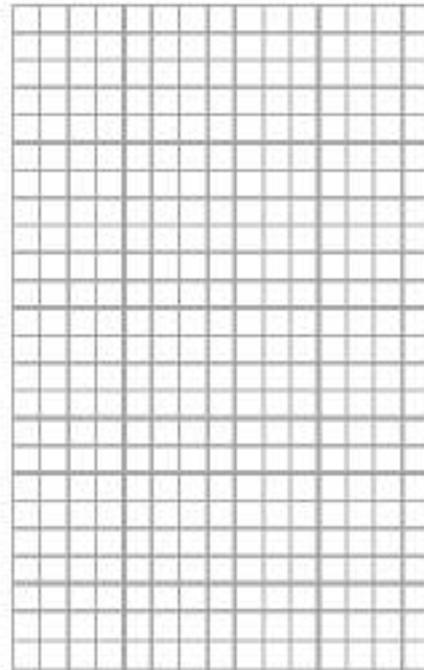
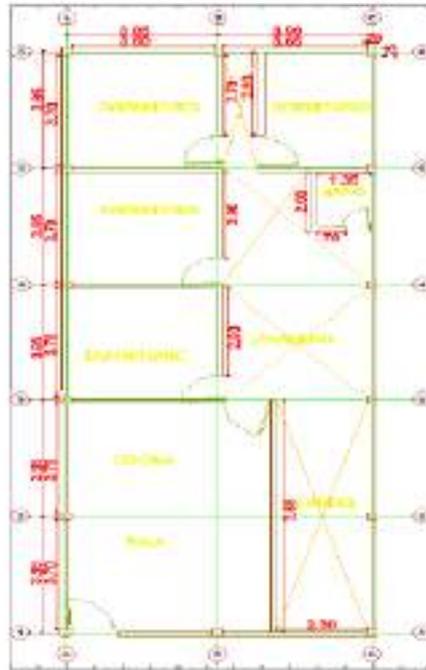
Figura N° 149 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 14
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 X 1.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dirteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	V.P.
V2 =	V.S.
V3 =	V. CH.

Losas	Desc.
H1 =	3.50
H2 =	

Figura N° 150 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 14
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de Obra	(X)
Descripción: Corrosión y exposición de armaduras. Los ladrillos utilizados son los artesanales king kong.			
Segregación en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
		Huayco	<input type="checkbox"/>
		Volcánico	<input type="checkbox"/>
Otro:			
Descripción:			
.....			
.....			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
<p>Tabiquería, muros de ladrillos, con juntas de 3-4 cm</p>		<p>Humedad, plantas cerca de tabiquería.</p>	
			
<p>Presenta separación y distribución de sus componentes no uniformes de los componentes del concreto. Exposición de armaduras.</p>		<p>Distribución interna de la vivienda. es con tripley, y su techo cubierta de eternit.</p>	

Figura N° 151 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 14
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**YULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 14
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO CHIMBOTE MZ. B2 LTE 12

Dirección Técnica de diseño:
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 01 PISO Pisos proyectados: 00 PISOS Antigüedad de la vivienda: 7 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Los sismos, pueden afectar a la vivienda, a sus elementos estructurales, como se observa el cerco perimétrico de la vivienda se encuentra sin revestimiento y existe exposición de las armaduras a las condiciones climatológicas.

Topografía y geotécnia: Suelo intermedio, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

La construcción de la vivienda inició hace 7 años, sólo contruyó el cerco perimétrico y la distribución interna de la vivienda, ha sido con triplay y sus cubiertas con material eternit.
No se ha protegido las armaduras para continuar con su uso, éstas están oxidadas.

II. ASPÉCTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.30 de ancho , zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo artesanal de Santa IIX12x24, juntas de 3 a 4 cm. (cerco perimétrico)
Techo	Cubierta Eternit.
Columnas	21 columnas de 0.25 x 0.25
Vigas	
Otro	

*Figura N° 152 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 14
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 14

Consideraciones Generales
 Si $\lambda_{\text{e}} > 10$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\lambda_{\text{e}} > 10$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\lambda_{\text{e}} > 10$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las suma de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum R_i$ y la cortante base V_E .

Parámetros Sísmicos (NTP E.30)		
Z	0.45	Zona 4
U	1.00	Eficiencia Dinámica
S	1.00	Corte Intermedio
R	1.00	Núcleo Central
C	2.50	Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\lambda_{\text{e}} > 10$ se tendrá que calcular la relación λ_{e} para determinar la seguridad de los muros.

Resistencia característica a corte de los ladrillos (PR) = 1.10

Área total tratada	Cortante Base		Área de muros		Relación		Densidad	Resultado
	Peso total	$\frac{2.8 \cdot J \cdot C}{B}$	Existente	Requerida de	$\frac{A_e}{A_s}$	$\frac{V_E}{\sum R_i}$		
m ²	kN	kN	m ²	m ²	Adimensional	%		
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")								
31.85	710	393	7.54	1.16	2.69	1.64		Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")								
31.85	710	393	7.60	1.60	3.57	3.27		Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO (Peso específico ladrillo macizo (20 kN/m³)) $\gamma_m = 10$

Muro	n	z + B		Ladras	Ladras armadas	Factor	C1	m	W. Activo	W. Resist.	Resultado				
		a	b									Excent.	φ	W. Activo	W. Resist.
		m	m									m	Grados	kN/m	kN/m
Tabiquería	1	0.70	2.50	0.12	2	2.34	2.00	0.125	1.515	0.282	Adecuada				

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

VALORES SUPLENENTES PARA RIESGO SÍSMICO									
Vulnerabilidad	Estructural			No estructural			Peligro		
	Condición	Clase de obra y materiales	Topografía	Condición	Clase de obra y materiales	Topografía	Condición	Clase de obra y materiales	Topografía
Adecuada	3	Buena calidad	1	Toda estables	1	Baja	1	Bajo	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Medio	2	Intermedio	2
Inadecuada	1	Mal calidad	3	Toda inestables	3	Alto	3	Alto	3
Vulnerabilidad	1.5						Peligro	1.5	

Calificación
 Riesgo Sísmico
Medio

COMENTARIO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X-Y", obra de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros estables, resultando con una vulnerabilidad medio, mientras cuenta con una alta vulnerabilidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es medio resultando con un peligro medio, por lo tanto al contar con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 154 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Vivienda – Vivienda N° 14 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

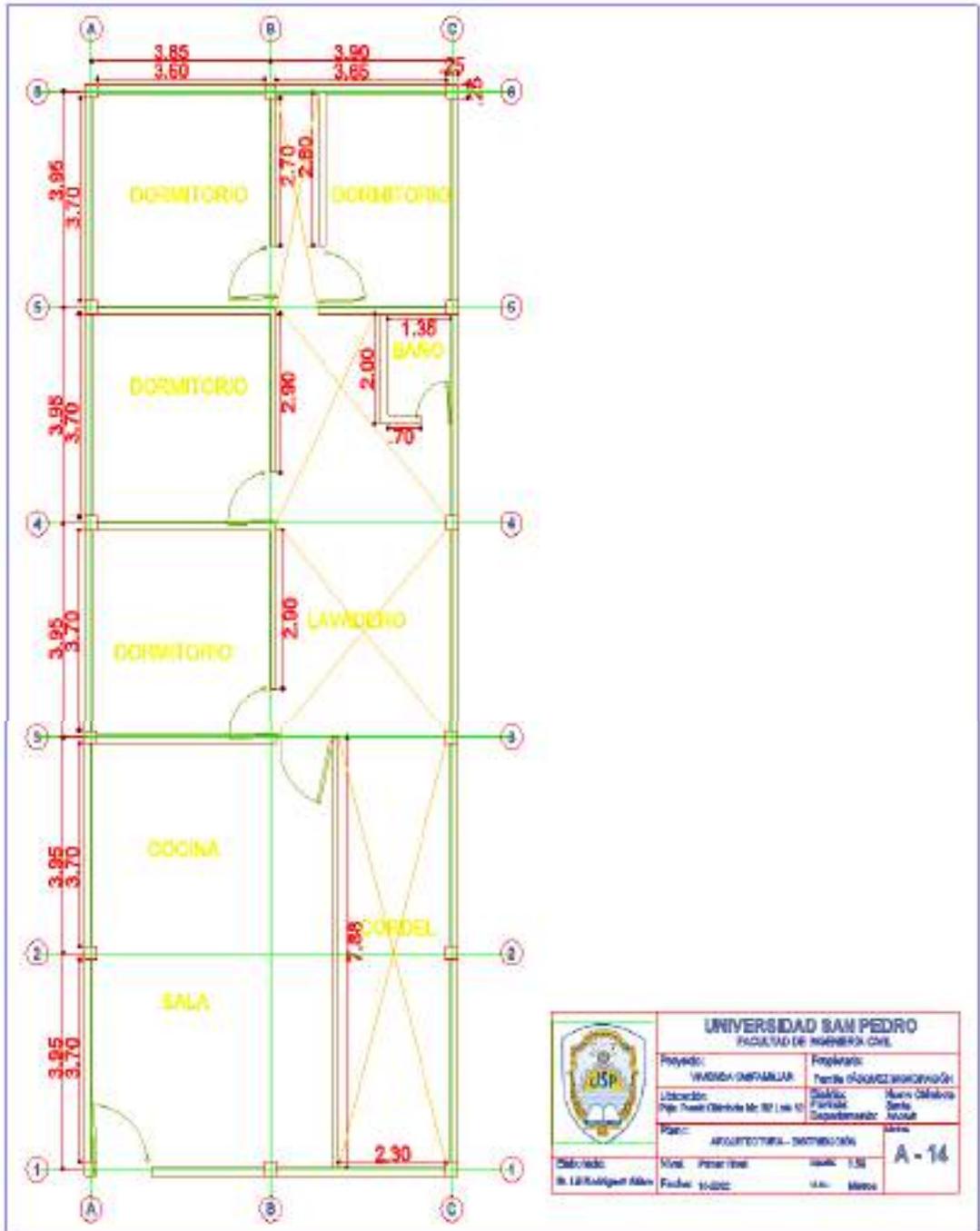


Figura N° 155 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 14 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 15

	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
FICHA DE ENCUESTA			
Fecha: 15 / 08 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 15		
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO			
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA		
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA:		
ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Pje. Carretera Mz. N° N° Lote N° Municipal Km.		
Nombre:	PUERTO PAITA		
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 2		
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI <input type="checkbox"/> Comentarios: NO <input checked="" type="checkbox"/>			
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI <input type="checkbox"/> Comentarios: NO <input checked="" type="checkbox"/>			
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2005 Fecha de término: Tiempo de residencia en la vivienda: 10 AÑOS N° de pisos actualmente: TABIQUERÍA N° de pisos proyectado: 3 PISOS Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)			
6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes interiores () Sala-Corredor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño () Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:			
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? INICIO: 60,000.00			
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo Inundación Deslizamiento Hazyco Volcánico Otro: NINGUNO ¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO			
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? INUNDACIONES			
DATOS TÉCNICOS:			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción
	() Alisada	() Alta	Releno.....
	() Intermedia	(X) Media	Quadrada.....
	(X) Esquina	() Baja	Cauce de Río.....
Características del suelo	() Rígido	Descripción:	Terreno cultivo.....
	(X) Intermedio		
	() Flexible		

*Figura N° 156 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 15
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento común		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.50	Material:	f _c 140 kg/cm ²	
	Sección (bch):	0.25 x 0.25	Sección (bch):	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 x 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (ARTESANAL)		Ladrillo pandereta		Primer piso Ladrillo Artesanal
	Fabricación	SANTA	Fabricación		
	Dimens. (bchd)	24 X 8 X 12	Dimens. (bchd)		
	Juntas (e)	3-4	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bchd)		Dimens. (bchd)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revestimiento		Revestimiento			
Entrapiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:	ETERNIT	Material:		
Altura (H)		Agua	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 12"	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bch)				
Vigas Peraltables (m)	Concreto (m)	f _c 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bch)	0.25 x 0.25			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bch)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimensión (bch)				
Contrafuerzas (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bch)		Revestimiento		

Observaciones			
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2	
	Derecha (cm)	2	
Separación con cercos	Patio (cm)		
	Jardín (cm)		

Observaciones y comentarios:	
Vivienda, cuya cubierta es de eternit.	

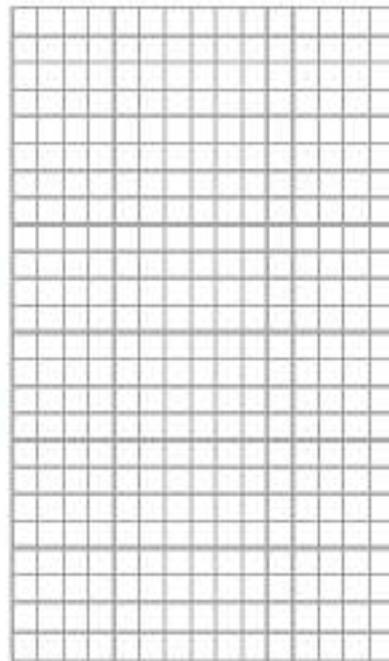
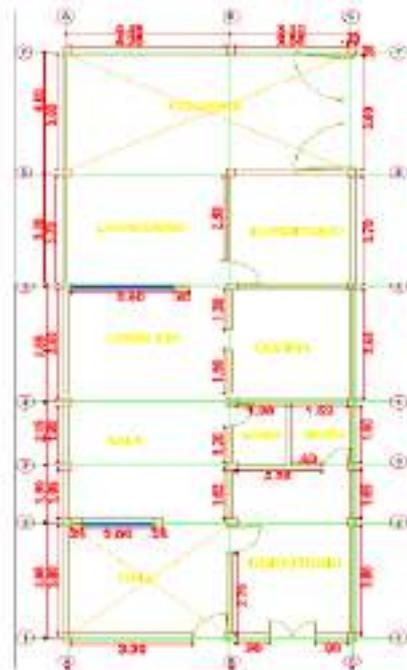
Figura N° 157 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 15
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: **Frontal**

Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Deso.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Materia
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.9 X 2.15
Puerta2	1.25 X 2.15
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	0.25 x 0.25
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	2.4
H2 =	

Figura N° 158 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 15
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción:			
Deficiencias en el proceso constructivo. Armaduras expuestas de columnas.			
Tabiquería sin acabamiento			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input type="checkbox"/>
Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Huaycos	<input type="checkbox"/>
Volcánicos	<input type="checkbox"/>	Otro:	
Descripción:			
Presencia de aberturas que afecta a la superficie de los elementos o al acabado final.			
Corrosión y exposición de armaduras por presencia de humedad y la condiciones atmosféricas.			
			
Corrosión y exposición de armaduras.		Fisuras en muros de la vivienda.	
			
Ladrillos presentan demasiada sales, evaluación bidimensional		Cargadero, presencia de vacíos de concreto por falta de vibrado	

Figura N° 159 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 15
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

15

Material:

CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO PAITA MZ. C2 LTE 19

Dirección Técnica de diseño:
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 1 PISO Pisos proyectados: 3 PISOS Antigüedad de la vivienda: 16 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Sismos, inundaciones

Topografía y geotécnia: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:
Vivienda, que ha sido construida cimientos con columnas y tabiquería
Muros, con morteros de 3-4 cm de espesor.
Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u corroídas, por estar expuestas al medio ambiente sin recubrimiento
Juntas sísmicas de vivienda de 2 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto ciclópeo de 0.25 de ancho, zapatas de 0.50 x 0.50 a 0.7 de profundidad
Muros	Muros de ladrillo con junta 3-4 cm
Techo	Cubierta de eternit.
Columnas	21 columnas de 0.25x 0.25
Vigas	Vigas 0.25 x 0.25
Otro	

Figura N° 160 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 15
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: 15

Consideraciones Generales
 $S_1^{1.0} < S_{1.0}^{1.0}$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 $S_1^{1.0} < S_{1.0}^{1.0}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 $S_1^{1.0} < S_{1.0}^{1.0}$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las suma de las fuerzas resistentes de la vivienda $\sum F_{Ri}$ y/o cortante basal (E).

Parámetros Sísmicos NTP E0.30	
Z	0.45 Zona 4
U	1.00 Edificaciones Comunes
S	1.05 Suelos inelásticos
R	3.00 Alfileres Cortados
C	0.50 Factor de Amplificación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{W}{A} < \frac{W}{A}$ se tendrá que calcular la relación para determinar la seguridad de los muros.
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (Pa): $v' = 5.0$

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Relación Densidad		Resultado
	Peso total	$\frac{\sum D.S.C}{Z} \cdot P$	Existente A_e	Requerido $A_r = \frac{\sum D.S.C \cdot P}{k \cdot v'}$	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{\text{Área Pared}}$	
m ²	kN	kN	m ²	m ²	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
107.50	860	339	3.36	1.35	2.48	3.12	Adecuado
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
107.50	860	339	6.58	1.35	4.96	6.13	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico ladrillo macizo (kN/m³): $\gamma_m = 19$

Muro	n	a + b		Ladrillo	Ladrillo	Factores		W, actúan	M, Resacas	Resultado	
		a	b			C1	m				
		m	m	m	cm	cm	cm	kN/m ²	kN/m ²	Mu/Año	
Tataperuta	1	0.40	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.100	0.262	0.000000
Tataperuta	2	0.20	2.40	0.13	2	2.34	3.00	0.125	2.274	0.262	0.000000
Tataperuta	3	0.20	2.40	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.613	0.262	0.000000
Tataperuta	4	0.13	2.40	0.13	2	2.34	2.00	0.125	1.100	0.262	0.000000
Tataperuta	5	0.30	2.40	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.613	0.262	0.000000
Tataperuta	6	0.20	2.40	0.13	3	2.34	2.00	0.133	1.613	0.262	0.000000
Peripete	1	0.80	2.80	0.13	2	2.34	2.00	0.125	2.004	0.262	0.000000
Peripete	2	0.80	2.80	0.13	2	2.34	3.00	0.125	1.680	0.262	0.000000

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO

Condiciones	VULNERABILIDAD				PELIGRO					
	Estructural		No estructural		Suelo		Topografía y pendientes			
	Mano de Obra y Materiales		Topografía		Aluvión					
Adecuada	Buena calidad	1	Techos estables	1	Baja	1	Pendiente	1	Baja	1
Aceptable	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Medio	2	Intermedio	2	Medio	2
Inadecuada	Mala calidad	3	Techos inestables	3	Alta	3	Pendiente	3	Desconocida	3
Vulnerabilidad	1.5		Medio		Peligro	2.4		Medio		

Calificación riesgo sísmico: MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X", "Y", mano de obra y materiales de regular calidad, tataperuta con muros todos inestables, resultando con una vulnerabilidad medio, mientras cuenta con una alta inestabilidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro medio, por lo tanto al contar con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 162 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Viviendas – Vivienda N° 15 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

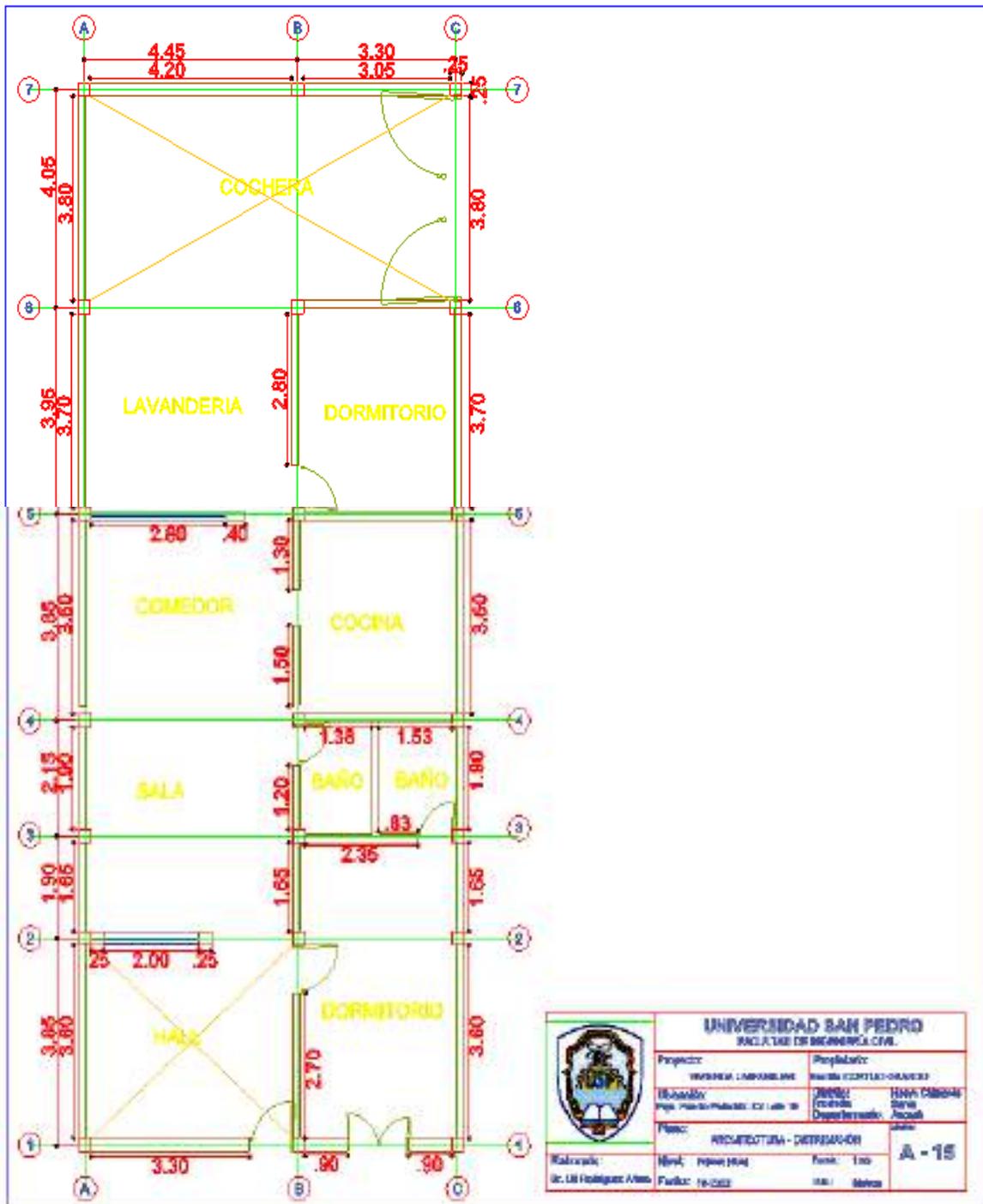


Figura N° 163 – Plano de Arquitectura - Distribución
 Vivienda N° 15 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 16

	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR B - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022															
FICHA DE ENCUESTA																
Fecha: 15 / 08 / 2022	Código de vivienda encuestada: N° 10															
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO																
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA																
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA															
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	ZONA URBANA: ZONA PERIURBANA															
TIPO DE VIA	Av. Calle Jr. Paje. Carretera. Mc. N° N° Lote N° Municipal Kms.															
Nombre: PUERTO PISCO																
Familia: UNIFAMILIAR	N° de habitantes: 2															
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>															
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA																
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>															
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? Comentarios:	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>															
5. Fecha de inicio de la construcción: 2006	Fecha de término:															
Tiempo de residencia en la vivienda: 16 AÑOS																
N° de pisos actualmente: TABIQUERÍA	N° de pisos proyectado: 2 PISOS															
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo (X) Regular ()																
6. Secuencia de construcción de los ambientes:																
Paredes lindas () Sala-Corredor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()																
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:																
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? INICIO 20.000.00																
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo Inundación Deslizamiento Hayaico Volcánico																
Otro: NINGUNO																
¿Qué daños sufrió su vivienda? NINGUNO																
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? INUNDACIONES																
DATOS TÉCNICOS:																
Entorno de la Vivienda	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ubicación en Manzana</th> <th>Pendiente</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>() Aslada</td> <td>() Alta</td> <td>Refieno</td> </tr> <tr> <td>(X) Intermedia</td> <td>(X) Media</td> <td>Quebrado</td> </tr> <tr> <td>() Esquina</td> <td>() Bajo</td> <td>Cauce de Río</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Terreno cultivado</td> </tr> </tbody> </table>	Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción	() Aslada	() Alta	Refieno	(X) Intermedia	(X) Media	Quebrado	() Esquina	() Bajo	Cauce de Río			Terreno cultivado
Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción														
() Aslada	() Alta	Refieno														
(X) Intermedia	(X) Media	Quebrado														
() Esquina	() Bajo	Cauce de Río														
		Terreno cultivado														
Características del suelo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>() Rígido</td> <td rowspan="3">Descripción:</td> </tr> <tr> <td>(X) Intermedio</td> </tr> <tr> <td>() Flexible</td> </tr> </tbody> </table>	() Rígido	Descripción:	(X) Intermedio	() Flexible											
() Rígido	Descripción:															
(X) Intermedio																
() Flexible																

*Figura N° 164 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 16
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)		Material:		
	Sección (bxh):		Sección (bxh):		
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)		Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (AR / ESANAL)		Ladrillo pandoreta		Primer piso Ladrillo de Concreto
	Fabricación	CONCRETO	Fabricación		
	Dimens. (bxhd)	24 X 8 X 12	Dimens. (bxhd)		
	Juntas (e)	3-4	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revestimiento		Revestimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:	ETERNIT	Material:		
	Altura (Ht)		Aguas	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revestimiento		

Observaciones			
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2	
	Derecha (cm)	2	
Separación con cercos	Patio (cm)		
	Jardín (cm)		

Observaciones y comentarios:
 Vivienda, cuya cubierta es de eternit, se usó plataforma de concreto en piso de 0.05 m. de espesor, columnas hechas con ladrillo de concreto.

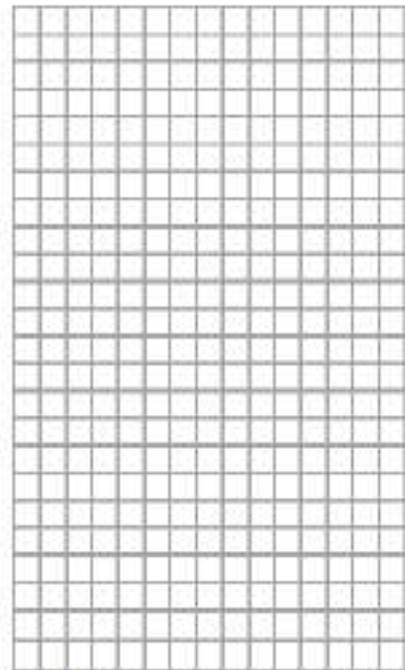
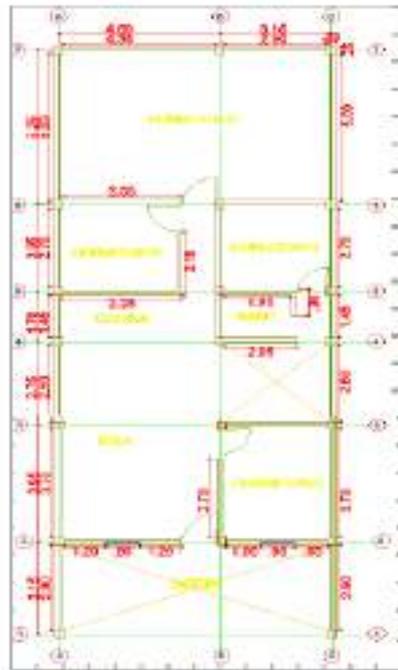
Figura N° 165 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 16
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Plantas:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: Frontal

Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Dist.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Vigas	Dimensiones
Puerta1	0.9 X 2.00
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	2.2
H2 =	

Figura N° 166 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 16
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción:			
Deficiencias en el proceso constructivo, Columnas hechas de ladrillo de concreto.			
Sin revestimiento las tatriquerías			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
		Huayco	<input type="checkbox"/>
		Volcánico	<input type="checkbox"/>
Otro:			
Descripción:			
Mortero de ladrillos a 3-4 cm.			
			
Medición los ambientes		Fisuras en muros de la vivienda	
			
Ladrillos presentan demasiado alabeo, variación dimensional.		Columnas hechas de ladrillos de concreto.	

Figura N° 167 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 16
Fuente: Elaboración propia, 2022.



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 16
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO PISCO N2. K2 LTE 9

Dirección Técnica de diseño:
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 1 PISO Pisos proyectados: 2 PISOS Antigüedad de la vivienda: 10 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Sismos, inundaciones

Topografía y geotécnica: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:
Vivienda, que ha sido construida las columnas con ladrillo de concreto.
Muros, con morteros de 3-4 cm de espesor.
Juntas sísmicas de vivienda de 2 cm

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	
Muros	Muros de ladrillo con junta 3-4 cm.
Tocho	Cubierta de eternit.
Columnas	
Vigas	
Otro	Plataforma de piso, con espesor de 0.05 m.

*Figura N° 168 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 16
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Carcos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no amostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input checked="" type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huaycos:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Vivienda construida con ladrillo de concreto, con juntas de 3-4 cm.
En las columnas, se colocó doble muro de ladrillo.

Figura N° 169 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 16
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



FICHA DE REPORTE

III ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda censada: 16

Consideraciones Generales:

$S_{T_1} < S_{T_2}$ entonces la vivienda se tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{T_1} < S_{T_2} < S_{T_3}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{T_1} < S_{T_2} < S_{T_3} < S_{T_4}$ entonces se requiere calcular con mayor detalle la vivienda.
 Para verificar presentar esta vivienda en el formato usual (C).

Parámetros Sísmicos RPD (M)

1	1.0	Dist. A
2	1.25	Edificios de Correas
3	1.5	Edificios de Correas
4	1.75	Edificios de Correas
5	2.0	Edificios de Correas

Nota: En caso de tener una vivienda con $S_{T_1} < S_{T_2}$ se deberá considerar la vivienda con S_{T_1} y se deberá la seguridad de los muros.
 Referencia: consideración con los datos (P. 2): $v = 1.0$

Acostura de la vivienda	Cálculo de Área		Área de muros		Relación Densidad		Resultado
	Perímetro	$A = \frac{P \cdot v}{4}$	Existente	Requerido de $\frac{A_{req}}{A_{exist}}$	$\frac{A_{exist}}{A_{req}}$	$\frac{A_{exist}}{A_{req}}$	
α°	m	m ²	m ²	m ²	Admisión	%	
Análisis de muros en dirección paralela a la fachada principal (E-W)							
102.62	1962	418	271	1.67	1.02	0.56	NO ADECUADO
Análisis de muros en dirección perpendicular a la fachada principal (N-S)							
102.62	1962	418	3.98	1.67	3.32	4.39	NO ADECUADO

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO: Para especificar: $\frac{M_{resistente}}{(W \cdot h)^2} \geq 0$

Muro	Nº	a/h			Lado	Factores			M. Resist.	M. Exista.	Resultado
		a	b	h		W	C ₁	C ₂				C_{3}
Tercero	1	0.59	2.35	0.15	2	0.34	2.08	0.05	1.04	0.02	NO ADECUADO
Tercero	2	0.59	2.35	0.15	2	0.34	2.08	0.05	1.04	0.02	NO ADECUADO
Primer	1	0.59	2.45	0.15	2	0.34	2.08	0.05	1.04	0.02	ESTABLE
Primer	2	0.59	2.45	0.15	2	0.34	2.08	0.05	1.04	0.02	ESTABLE

RENDIMIENTO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RENDIMIENTO SÍSMICO									
VULNERABILIDAD					RELIJO				
Densidad	Estructural		No estructural		Simetría	Suelo	Topografía y Pendiente	Tipo	Clasificación
	Baso de Oros	Relevancia	Tipología	Tipología					
Adecuada	1	Buen calidad	1	Toda visible	1	1	1	1	1
Adecuada	1	Buena calidad	1	Algunas visibles	2	1	1	1	1
Adecuada	1	Buena calidad	1	Toda visible	1	1	1	1	1

Clasificación según norma: **MEDE**

RECOMENDACIONES:
 La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "N-S", pero la obra y materiales de mala calidad, también con muros de poca resistencia, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta simetría por encontrarse ubicado en una zona altamente sísmica, lo cual es un riesgo y a topografía y pendiente es media, resultando con un peligro medio, por lo tanto el valor con media vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será medio.

RECOMENDACIONES PARA PODER LA VULNERABILIDAD:

Figura N° 170 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Viviendas – Vivienda N° 16 – Primer Nivel Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 17

USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO		VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022								
FICHA TÉCNICA										
Fecha: 14 / 08 / 2022					Código de vivienda encuestada: N° 17					
Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: RUCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			ZONA URBANA:			ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Paseo	Carretera	Mz.	N°	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	PUERTO PUCUSANA									
Familia: FAMILIAR					N° de habitantes: 3					
1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? Comentarios:										
								SI	<input type="checkbox"/>	
								NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? MAESTRO DE OBRA										
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?										
								SI	<input type="checkbox"/>	
								NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? Comentarios:										
								SI	<input type="checkbox"/>	
								NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Fecha de inicio de la construcción: 1990					Fecha de término:					
Tiempo de residencia en la vivienda: 32 AÑOS										
N° de pisos actualmente: 1 PISO					N° de pisos proyectado: 2 PISOS					
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)										
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes lindas () Sala-Comedor (4) Dormitorio 1 (3) Dormitorio 2 () Cocina () Baño (2)										
Todo a la vez () Primero un cuarto (X) Otros: ... INICIO FUE CON UNA CONSTRUCCIÓN DE 15 M ²										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? INVERSIÓN 40,000.00										
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huracán <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>										
Otro: NINGUNO										
¿Que daños sufrió su vivienda? NINGUNO										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda? SISMO										
DATOS TÉCNICOS:										
		Ubicación en Manzana		Pendiente		Descripción				
Entorno de la Vivienda	() Anclada		() Alta		()	Sedero				
	(X) Intermedia		(X) Media		()	Quebrada				
	() Esquina		() Baja		()	Cauce de Río				
				()	Terreno cultivo					
Características del suelo	() Rígido		Descripción:							
	(X) Intermedio		Se continuó la construcción de los demás ambientes de la casa.							
	() Flexible									

Figura N° 172 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento cónico		Sobrecimiento		
14 Cimiento y Sobrecimiento (m)	Profundidad (Df)	0.40	Material:	Fc 140 kg/cm ²	
	Sección (bch)	0.25 x 0.25	Sección (bch)	0.15 x 0.30	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.70	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)	0.50 x 0.50	Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (CONCRETO)		Ladrillo pandero		Primer piso Ladrillo Concreto
	Fabricación		Fabricación		
	Dimens. (bxhd)	24 x 8 x 12	Dimens. (bxhd)		
	Juntas (e)	2 - 3	Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revestimiento		Revestimiento		
	Adoba		Otro	Cemento	
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)		Juntas (e)	2 - 3 cm	
	Mortero		Mortero	1:1.5 A.C.	+AGUA
Revestimiento		Revestimiento	1:1.5 A.F.	+AGUA	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.20	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)		Peralte (h)	0.15	
	Tinglado		Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.10	
	Material:		Material:	Fc 210 kg/cm ²	
	Altura (Ht)		Agua	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	4 Ø 1/2"	
	Dimensión (bch)	0.25 x 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bch)	0.13 x 0.30			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bch)				
Vigas Chetas (m)	Concreto (m)	Fc 210 kg/cm ²	Refuerzo	Ø 1/2"	
	Dimensión (bch)	0.25 x 0.30			
Dinteles (m)	Material:	Fc 170 kg/cm ²	Refuerzo	2 Ø 3/8"	
	Dimensión (bch)				
Contraluces (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bch)		Revestimiento		
Observaciones					
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2			
	Derecha (cm)	2			
Separación con cercos	Patio (cm)				
	Jardín (cm)				
Observaciones y comentarios:					
Vivienda, con y sin revestimiento de tabiquería de ladrillo.					

Figura N° 173 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.

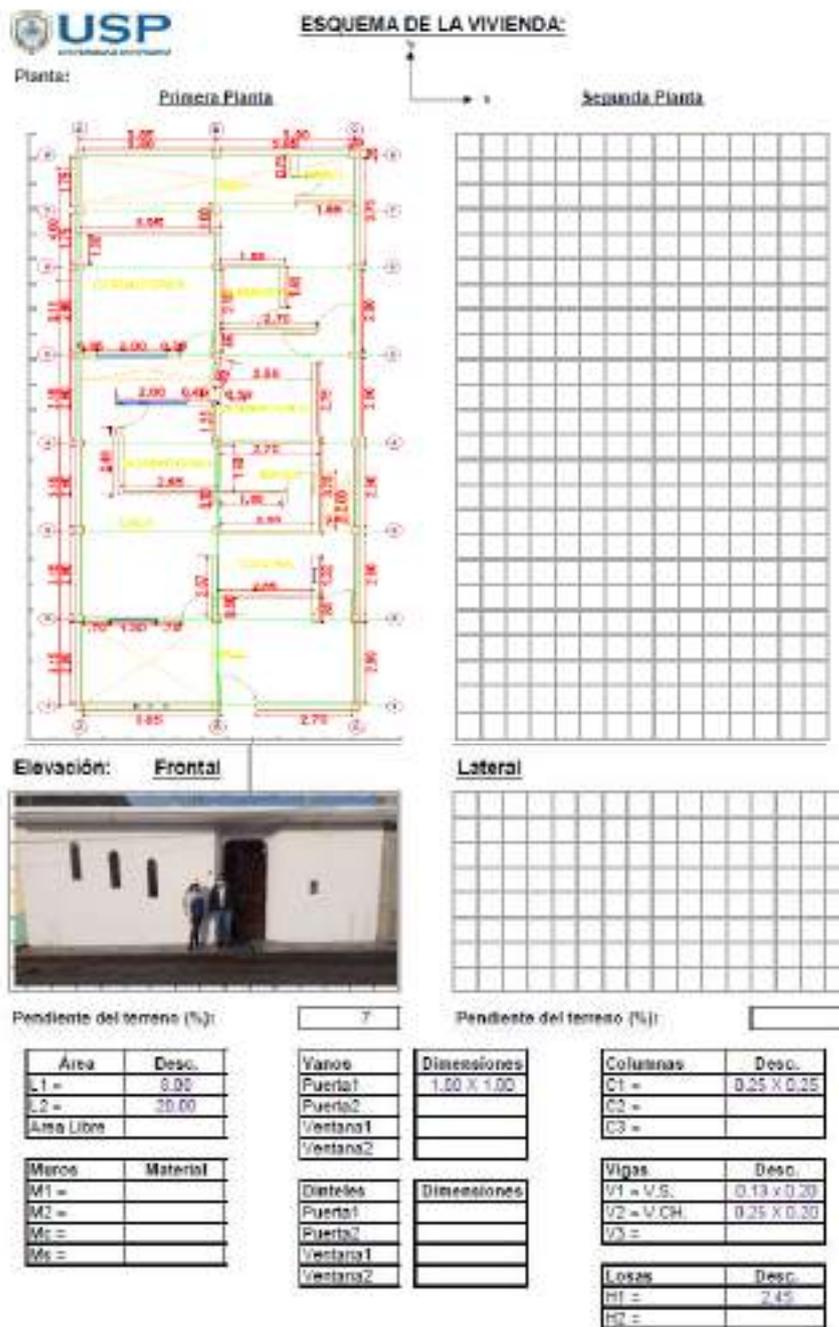
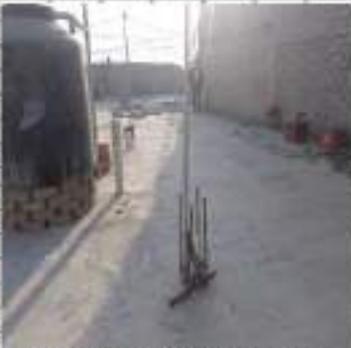


Figura N° 174 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.

 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de Mano de Obra	(X)
Descripción:	14		17
En patio posterior, tabiquería y columnas no revestidas de cemento. Concreto simple, cangrejeras en columnas y segregación del concreto.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Otro:			
Descripción:			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Cangrejeras en columna. Juntas de ladrillo 2-3cm. Tabiquería y columna sin revestimiento.		Corrosión y exposición de armaduras en techo para los empalmes a segunda planta.	
			
Medición de los ambientes interiores.		Presencia de aberturas en el elemento estructural.	

*Figura N° 175 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 17
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



**VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR -
SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022**

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 17
Material: CONCRETO

I. ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
Distrito: NUEVO CHIMBOTE
Dirección: PASAJE PUERTO PUCUSANA MZ. LL2 LTE 10

Dirección Técnica de diseño:
Dirección Técnica de la construcción: MAESTRO DE OBRA

Pisos construidos: 1 PISO Pisos proyectados: 2 PISOS Antigüedad de la vivienda: 32 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Los sismos e inundaciones.

Topografía y geotécnica: Suelo, con pendiente de inclinación.

Estado de la vivienda:

Problemas de cangrejeras en columnas.
Muros de ladrillo son de concreto, no resistentes.
Varillas de fierro de ϕ 1/2" están oxidadas u corroidos, por estar expuestos al medio ambiente sin recubrimiento.
Juntas sísmicas de 2 a 3 cm en muros de albañilería.

II. ASPECTOS TÉCNICOS:

2.1. Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Cimiento de concreto cicolpeo de 0.30 de ancho . zapatas de 0.50 x 0.50
Muros	Ladrillo concreto 8x12x24, juntas de 2 a 3 cm.
Techo	Aligerado h=0.20 cm.
Columnas	24 columnas de 0.25x0.25
Vigas	Vigas chatas 0.25 x 0.20
Otro	Vigas soleras 0.13 x 0.20

Figura N° 176 – Ficha de Reporte – Antecedentes - Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no armada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input checked="" type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
	OTROS

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Tabiquería de muros no resistentes a sismo.
Presencia de óxido en armaduras, por humedad y condiciones climatológicas.
Presencia de separación y distribución de sus partículas no uniformes de los componentes de concreto.
Algunas tabiquerías de muros sin revestimiento.

*Figura N° 177 Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 17
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **57**

Consideraciones Generales
 $S_{x,y} < S_{x,y}^{L}$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{x,y} < S_{x,y}^{L}$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 $S_{x,y} > S_{x,y}^{L}$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las sumas de las fuerzas resistentes de la vivienda $T_{x,y}$ y la categoría lateral (E).

Parámetros Sísmicos WTP (ENL)	
Z	0.07 (zona I)
β	1.00 (Edificación Comuna)
γ	1.00 (Tipo vivienda)
η	1.00 (Alcance Construido)
C	2.50 (Factor de Ampliación)

Nota: En caso de tener una relación $\frac{S_{x,y}}{S_{x,y}^{L}} < 1.00$ se necesita que calcule la relación $\frac{T_{x,y}}{T_{x,y}^{L}}$ para determinar la seguridad de los muros.
 Referencia: correlación a corte de los ladrillos (APQ) $\gamma_{m,c} = 1.00$

Área total (cubierta)	Categoría Basal		Área de muros		Relación/Densidad		Resultado
	Perímetro	$\frac{2.0 \times 2.0}{\beta}$	Existente (m ²)	Requerido (m ²)	$\frac{A_m}{A_c}$	$\frac{A_m}{A_m^{L}}$	
100	100	100	4.00	1.00	2.00	2.00	Adecuada
100	100	100	2.00	1.00	2.00	2.00	Adecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Prescripciones: límite máximo (kN/m²)^{1/3} = 14

Muro	n	h ^{1/3}		Espesor (h)	Lado	Factores			h _{efectivo}	h _{efectivo} ²	Resultado
		a	b			P	C ₁	w			
Talpaera 1	1	0.75	2.45	0.10	3	1.02	2.00	0.025	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 2	2	0.69	2.45	0.10	3	1.02	2.00	0.033	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 3	3	0.64	2.45	0.10	2	1.02	2.00	0.033	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 4	4	0.60	2.45	0.10	2	1.02	2.00	0.024	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 5	5	0.58	2.45	0.10	2	1.02	2.00	0.025	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 6	6	0.56	2.45	0.10	2	1.02	2.00	0.024	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 7	7	0.60	2.45	0.10	3	1.02	2.00	0.033	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 8	8	0.70	2.45	0.10	2	1.02	2.00	0.024	1.20	1.44	Adecuada
Talpaera 9	9	0.70	2.45	0.10	3	1.02	2.00	0.033	1.20	1.44	Adecuada
Parapeto 1	1	0.62	1.30	0.10	2	1.02	2.00	0.054	0.96	1.32	Adecuada
Parapeto 2	2	0.60	2.00	0.10	2	1.02	2.00	0.025	0.96	1.32	Adecuada
Parapeto 3	3	0.60	2.00	0.10	2	1.02	2.00	0.025	0.96	1.32	Adecuada
Talpaera 10	10	0.55	2.00	0.10	2	1.02	2.00	0.024	0.96	1.32	Adecuada
Talpaera 11	11	0.55	2.00	0.10	2	1.02	2.00	0.025	0.96	1.32	Adecuada

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTOR DE RIESGO PARA RIESGO SÍSMICO

VULNERABILIDAD		RIESGO						
Estructural		No estructural			Suelos		Topografía y geología	
Densidad	Estado de Criba y Materiales	Techo	Alfombras	Objetos	Tipos	Tipos	Tipos	
Adecuada	Buena calidad	1	1	1	1	1	1	
Adecuada	Regular calidad	2	2	2	2	2	2	
Deficiente	Mala calidad	3	3	3	3	3	3	
Vulnerabilidad	1.7	MEDIO			Peligro		MEDIO	

Calificación: **Medio**

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "X, Y", muros de alba y materiales de regular calidad, techos con muros sobre muros, resultado con una vulnerabilidad medio, maderas cuenta con medio vulnerabilidad por procedimiento en una zona altamente sísmica, al estar en terreno y la topografía y pendientes en medio, resultado con un peligro medio por lo tanto al contar con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sísmico será medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Figura N° 178 – Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Viviendas – Vivienda N° 17 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

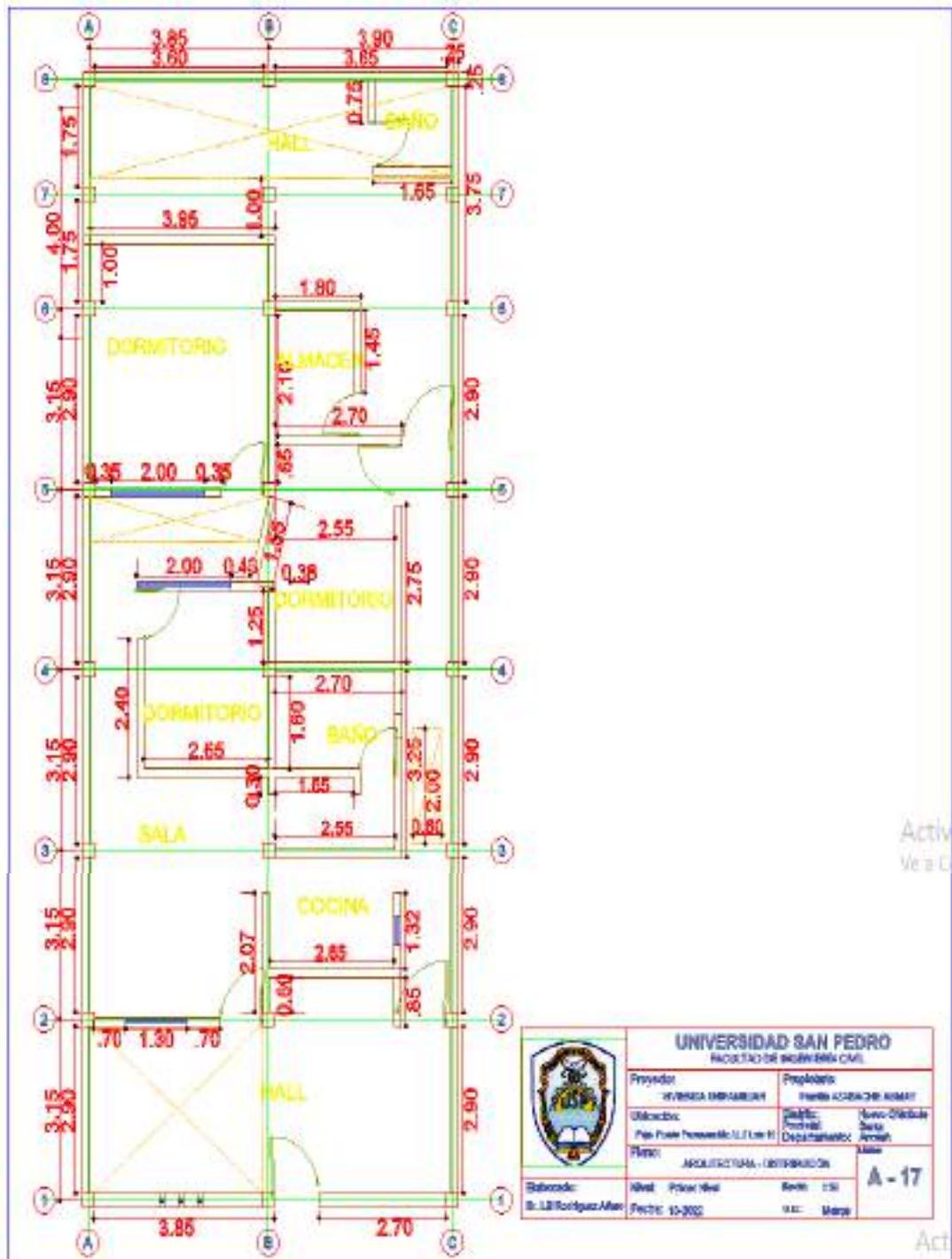


Figura N° 179 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 17 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° 18



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR N. II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA TÉCNICA

Fecha: 14 / 05 / 2022 Código de vivienda encuestada: N° 18

Sistema constructivo: CONCRETO ARMADO

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: JANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE					ZONA URBANA:			ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Paja.	Carretera	Mz.	N°	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	PUERTO CASNA									
Parcela:	UNIFAMILIAR				N° de lotes:		4			

1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: NO
 INGENIERO CIVIL - MAESTRO DE OBRA - ARQUITECTO
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
 MAESTRO DE OBRA
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
 SI HUBO MODIFICACIONES CASI 40% DEL PLANO NO
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
 Comentarios: NO

5. Fecha de inicio de la construcción: 1995 Fecha de término:

Tiempo de residencia en la vivienda: 25 AÑOS

N° de pisos actualmente: SI PISO N° de pisos proyectada: SI PISOS+AZOTEA

Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)

6. Secuencia de construcción de los ambientes:

Paredes límite () Sala-Corredor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()

Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
 INICIÓ 100.000,00

8. ¿Qué peligros naturales afectan a su vivienda?
 Sí/no Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico

Otro: LLUVIAS, QUE CAUSARON INUNDACIÓN

¿Qué daños sufrió su vivienda?
 FISURAS EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. podrían afectar a su vivienda?
 INUNDACIONES

DATOS TÉCNICOS:			Descripción	
Estratos de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendientes	<input type="checkbox"/>	Relleno
	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Quebrada
	<input type="checkbox"/> Intermedia	<input checked="" type="checkbox"/> Medía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Casas de Mts
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquina	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Terreno cultivo
Características del suelo	<input type="checkbox"/> Rígido	Descripción:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Intermedio			
	<input type="checkbox"/> Flexible			

Figura N° 180 – Ficha Técnica – Ubicación de la Vivienda - Vivienda N° 18
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP		Características de los principales elementos de la vivienda	
Elemento	Características		Observaciones
Cimiento y Sobredimiento (m)	Cimiento corrido		
	Profundidad (Df)	0.40	
	Sección (bxh):	0.25 x 0.25	
	zapala 1		
	Profundidad (Df)	0.70	
Muros (cm)	Ladrillo (COMERCERO)		Primer piso ladrillo de concreto
	Fabricación	Ladrillo pandereta	
	Dimens. (bxhxl)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)	2 - 3	
	Mortero	Mortero	
Entrepiso (m)	Revestimiento		+ AGUA + AGUA
	Adobe	Cero	
	Dimens. (bxhxl)	24 x 8 x 12	
	Juntas (e)	2-3 cm	
	Mortero	1: 1.5AB	
Techo (m)	Revestimiento		
	Revestimiento	1: 1.5 AF	
	Diagrama flexible		
	Diagrama rígido		
	Tipo	Aligerado	
Columnas (m)	Diagrama flexible		
	Diagrama rígido		
	Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	0.20	
	Peralte (h)	0.15	
Vigas Soleras (m)	Tirapano	Cobertura	0.30 x 0.30 x 0.12
	Material	Material	Fe 210 kg/cm ²
Vigas Peraltadas (m)	Altura (H)	Agua	1 (1/2)
	Concreto (m)	Refuerto	4 0 1/2"
Vigas Chatas (m)	Dimension (bxh)	Refuerto	0 1/2"
	Concreto (m)	Refuerto	0 1/2"
Dinteles (m)	Dimension (bxh)	Refuerto	0 1/2"
	Material	Refuerto	2 0 3/8"
Contrafuertes (m)	Material	Mortero	
	Dimension (bxh)	Revestimiento	
			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	2	
	Derecha (cm)	2	
Separación con cercos	Patio (cm)		
	Jardín (cm)		
Observaciones y comentarios:			
Vivienda, en la parte posterior está sin revestimiento tanto muros como columnas.			

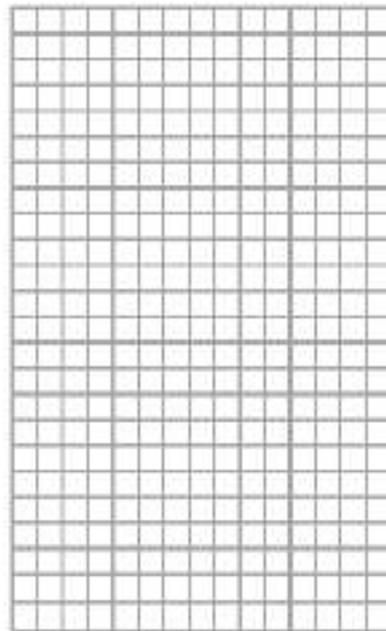
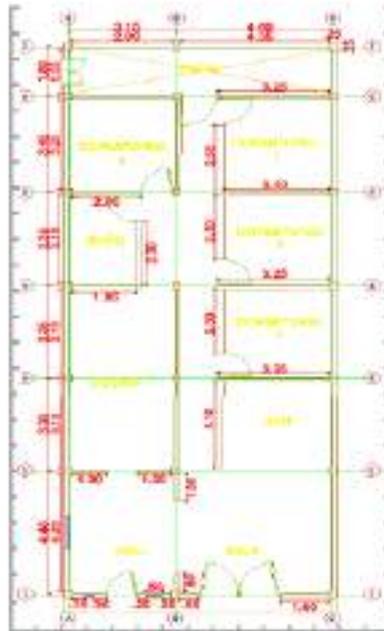
Figura N° 181 – Ficha Técnica – Datos Técnicos - Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Plantas:

Primera Planta

Segunda Planta



Elevación: Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

7

Pendiente del terreno (%):

Área	Desc.
L1 =	8.00
L2 =	20.00
Área Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	1.00 X 1.00
Puerta2	2.40 X 1.20
Ventana1	
Ventana2	

Detalles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 = V.P.	0.15 x 0.20
V2 = V.S.	0.25 X 0.20
V3 = V. CH.	

Losas	Desc.
H1 =	2.40
H2 =	

Figura N° 182 – Ficha Técnica – Esquema de la Vivienda- Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.

USP UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	(X)
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de Obra	(X)
Descripción:			
Corrosión y exposición de armaduras en techo para el traslado de la segunda planta.			
Los ladrillos utilizados son los artesanales king kong. Segregación en elementos de concreto armado.			
Peligros Naturales:			
Sismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>
Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>
Volcánico	<input type="checkbox"/>		
Otro:			
Desmorpeón:			
.....			
.....			
IMÁGENES REPRESENTATIVAS			
			
Presencia de fisuras que afecta a la superficie de los elementos o su acabado final.		Segregación en elementos del concreto armado. Presenta separación y distribución de sus componentes no uniformes de los componentes del concreto.	
			
Cangrejeras en elementos de concreto armado. Presencia de vacíos en el concreto, a la falta de vibrado.		Corrosión y exposición de armaduras. Presenta óxido por humedad y condiciones climatológicas.	

Figura N° 183 – Ficha Técnica – Imágenes Representativas- Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.

FICHA DE REPORTE
2.2. Deficiencias de la estructura

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin contrar resistencias a sismo
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cerros no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input checked="" type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	OTROS
<input type="checkbox"/> Otros:	

2.3. Peligros Naturales Potenciales

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	<input checked="" type="checkbox"/> Sismo
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Tabiquería de muros no resistentes a sismo.
Presencia de óxido en armaduras por humedad y condiciones climatológicas.
Presencia de separación y distribución de sus partículas no uniformes de los componentes de concreto.
Tabiquería de muros sin revestimiento, en la parte posterior de la vivienda.

*Figura N° 185 – Ficha de Reporte – Aspectos Técnicos - Vivienda N° 18
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

FICHA DE REPORTE

II. ASPECTOS SÍSMICOS DE LA VIVIENDA

Código de vivienda encuestada: **18**

Consideraciones Generales
 Si $\frac{V_{adm}}{V_{total}} < 0.10$ entonces la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $\frac{V_{adm}}{V_{total}} < 0.15$ entonces la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $0.15 < \frac{V_{adm}}{V_{total}} < 0.20$ entonces se requiere calcular con mayor detalle las áreas de las fuerzas resistentes de la vivienda ($\sum R_n$) y la constante lateral (E).

Parámetros Sísmicos NEP 01.18	
Z	0.40 Zona A
N	1.00 Edificación Comuna
S	1.00 Criterio Normal
R	1.00 Edificación Comuna
C	1.00 Reducir Ampliación

Nota: En caso de tener una relación $\frac{V_{adm}}{V_{total}} < 0.10$ se levari que calcular la relación $\frac{R_n}{E}$ para determinar la seguridad de las muros.
 Resistencia característica y corte de los ladrillos (MPa) $(f_m = 3.0)$

Área total ladrillo	Corte de muro		Área de muro		Relación Densidad		Resultado
	Peso total P	$\frac{\sum R_n}{P}$	Existente A _e	Requerida A _r $A_r = \frac{P \cdot C}{f_m}$	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{A_r} \cdot 100$	
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Comuna	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")							
140.80	1145	478	3.43	1.93	2.14	2.21	Adecuado
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")							
140.80	1145	469	4.59	1.83	2.50	4.33	Adecuado

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Parámetro adimensional $(\text{Kg/m}^2)^{-1/2} \cdot \text{m} = 14$

Muro	h	e/h		Ladrillo	Factores		N. muros	N. Resist.	Resultado		
		e	e		C ₁	C ₂					
	m			kg/cm ²	h	h	cm/muro	kg/cm ²	Nota		
Talqueña	1	0.26	2.95	0.19	3	1.02	2.90	0.193	1.417	0.262	Adecuado
Talqueña	2	0.26	2.95	0.19	3	1.02	2.90	0.193	1.417	0.262	Adecuado
Talqueña	3	0.26	2.95	0.19	3	1.02	2.90	0.193	1.417	0.262	Adecuado
Talqueña	4	0.26	2.95	0.19	3	1.02	2.90	0.193	1.417	0.262	Adecuado
Talqueña	5	0.26	2.95	0.19	3	1.02	2.90	0.193	1.417	0.262	Adecuado

RIESGO SÍSMICO DE LA VIVIENDA

FACTORES INFLUYENTES PARA RIESGO SÍSMICO										
VULNERABILIDAD					PELIGRO					
Estructural			No estructural		General		Suelo		Topografía y pendiente	
Densidad	Muro de Cera y Materiales		Talqueña							
Adecuada	1	Buena calidad	1	Talca estables	1	Baja	1	Firme	1	Plano
Supervisa	2	Regular calidad	2	Algunos riesgos	2	Medio	2	Intermedio	2	Wells
Inadecuado	3	Mala calidad	3	Tristes condiciones	3	Alto	3	Fluctúa	3	Perforado
Vulnerabilidad:		1.7	Medio		Peligro		1.4	Medio		

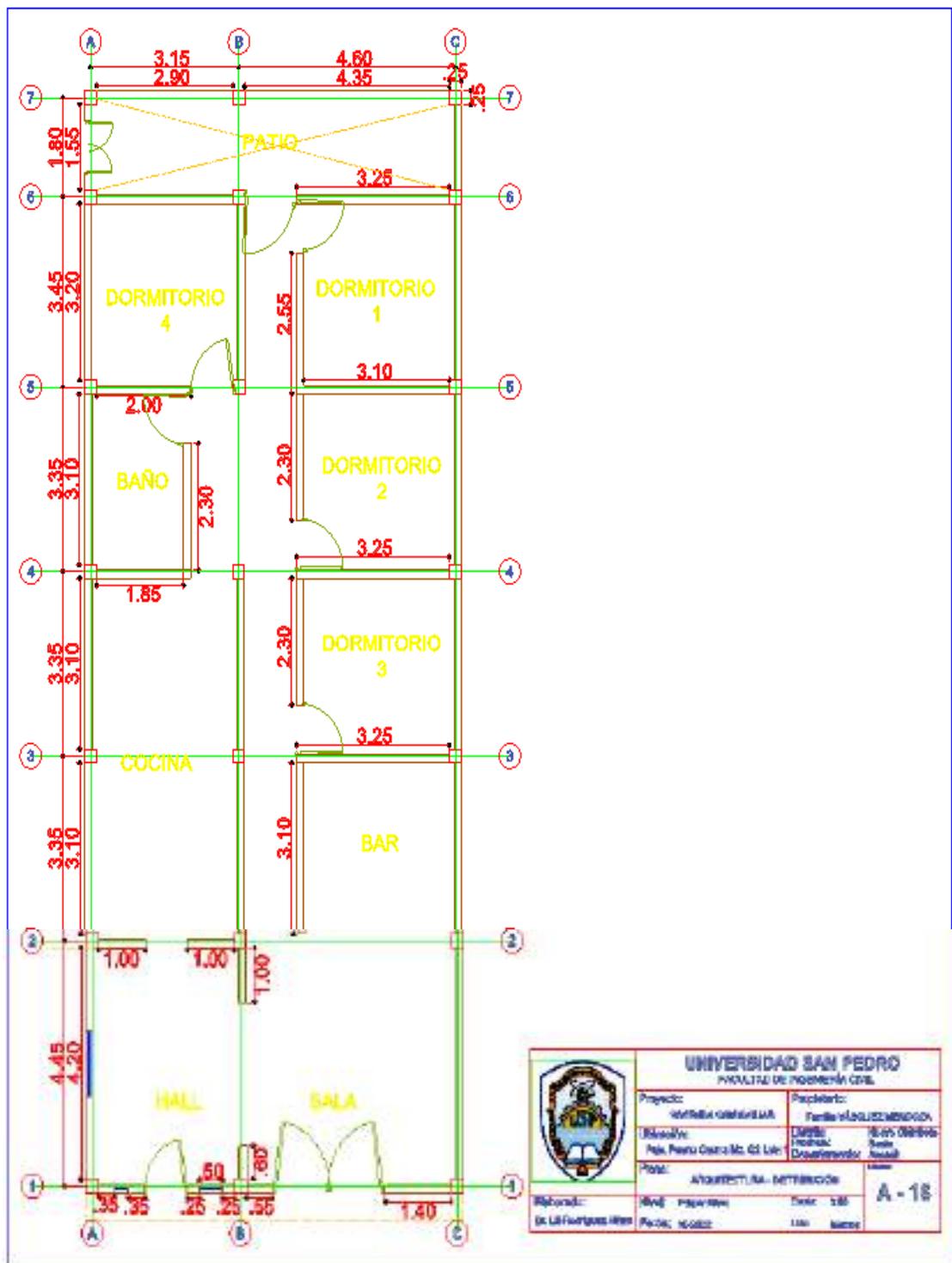
Calificación
Riesgo sismico
Medio

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con la densidad adecuada en dirección "Y-Y", muros de cerera y materiales de regular calidad, talqueña con muros de cerera, resultado con una vulnerabilidad medio, mientras cuenta con medio vulnerabilidad por encontrarse ubicada en una zona de riesgo sismico, su suelo es intermedio y la topografía y pendiente es medio, resultando con un peligro medio, por lo tanto el corte con medio vulnerabilidad y con un peligro medio, el riesgo sismico será medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD:

Figura N° 186– Ficha de Reporte – Aspectos Sísmicos de la Viviendas – Vivienda N° 18 – Primer Nivel
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



*Figura N° 187 – Plano de Arquitectura - Distribución
Vivienda N° 18 – Primer Nivel
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

9.3. MODELAMIENTO DE LAS VIVIENDAS EN ETABS

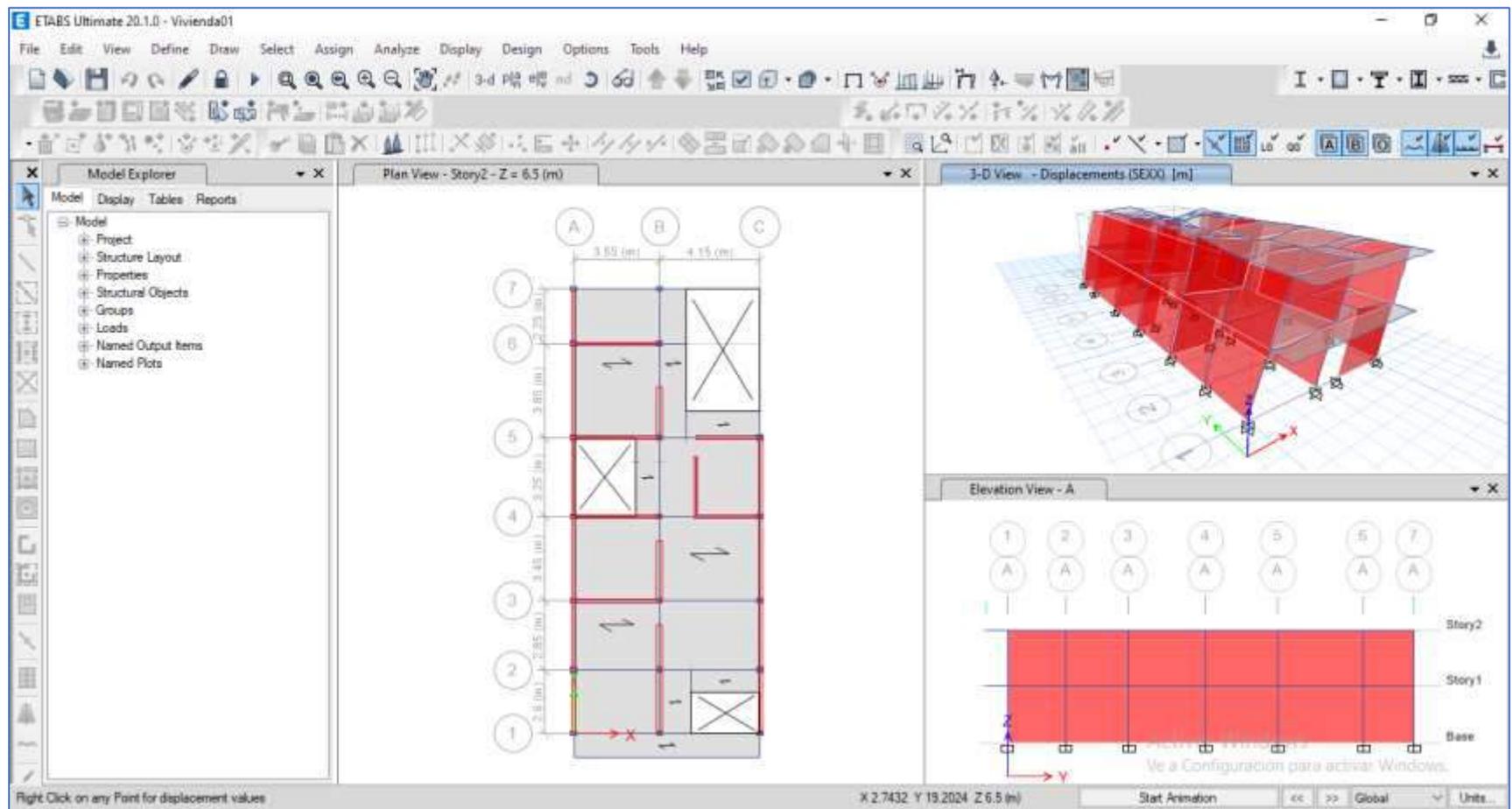


Figura N° 188 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.

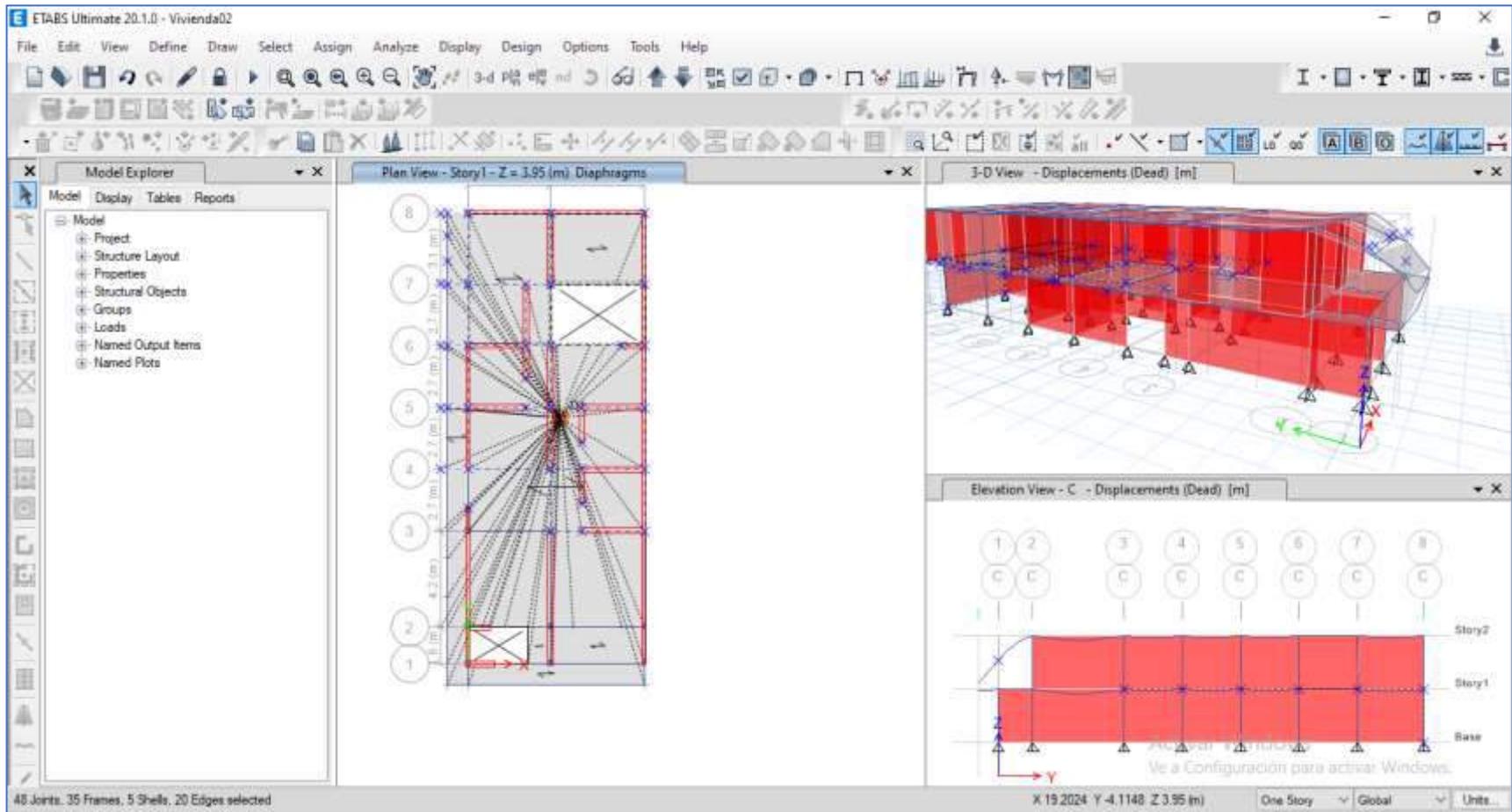


Figura N° 189 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.

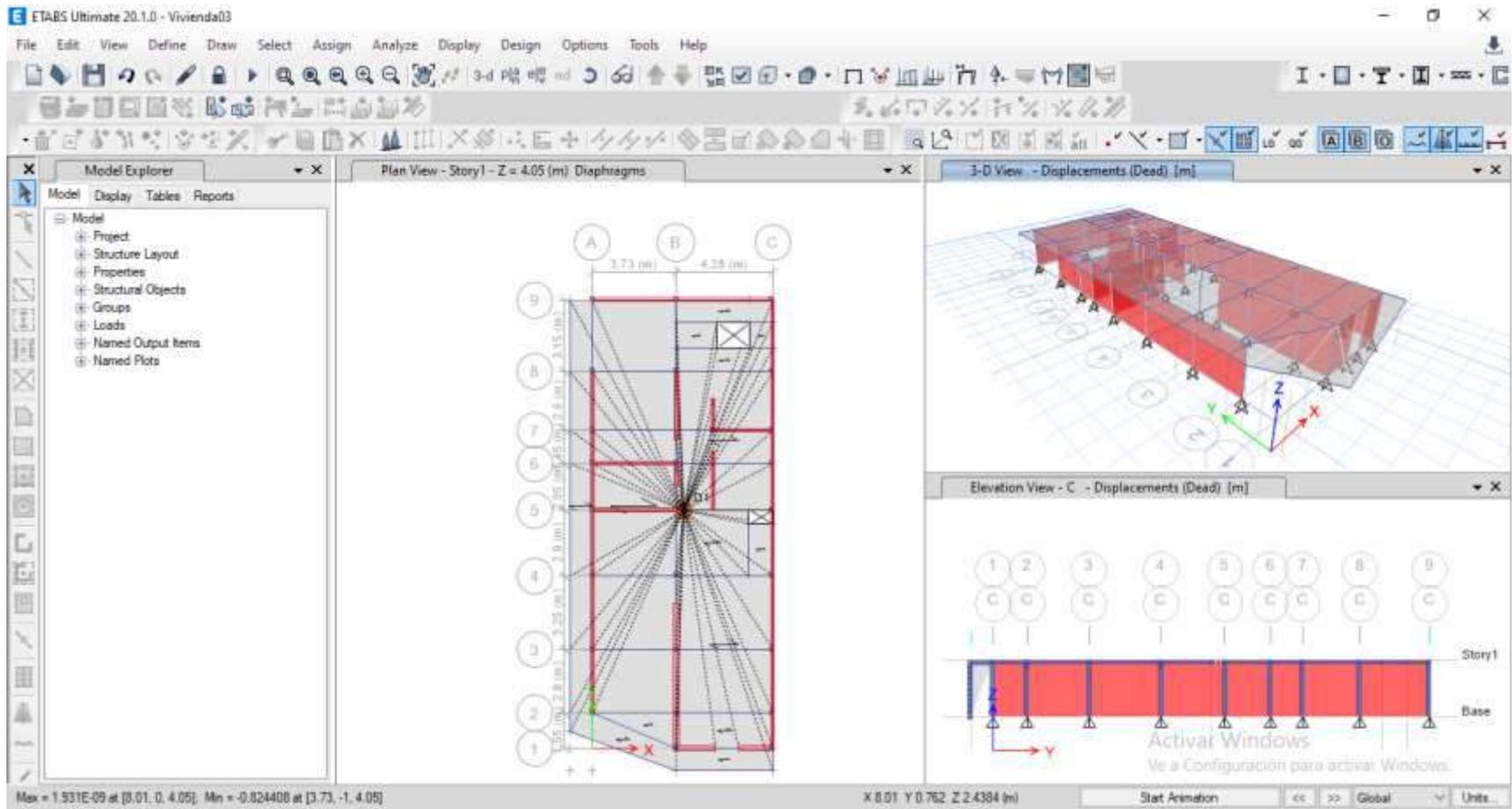


Figura N° 190 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.

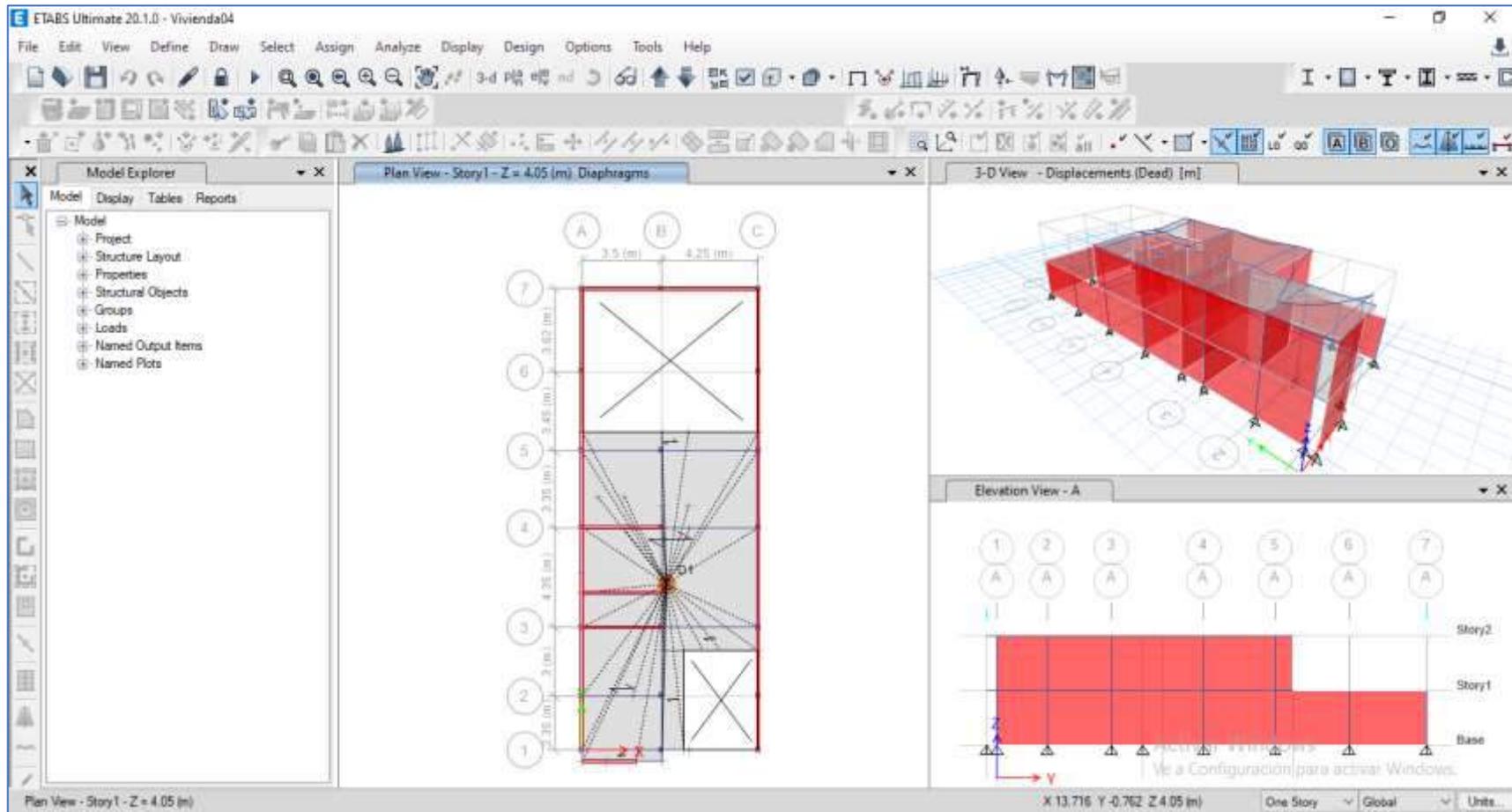


Figura N° 191 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.

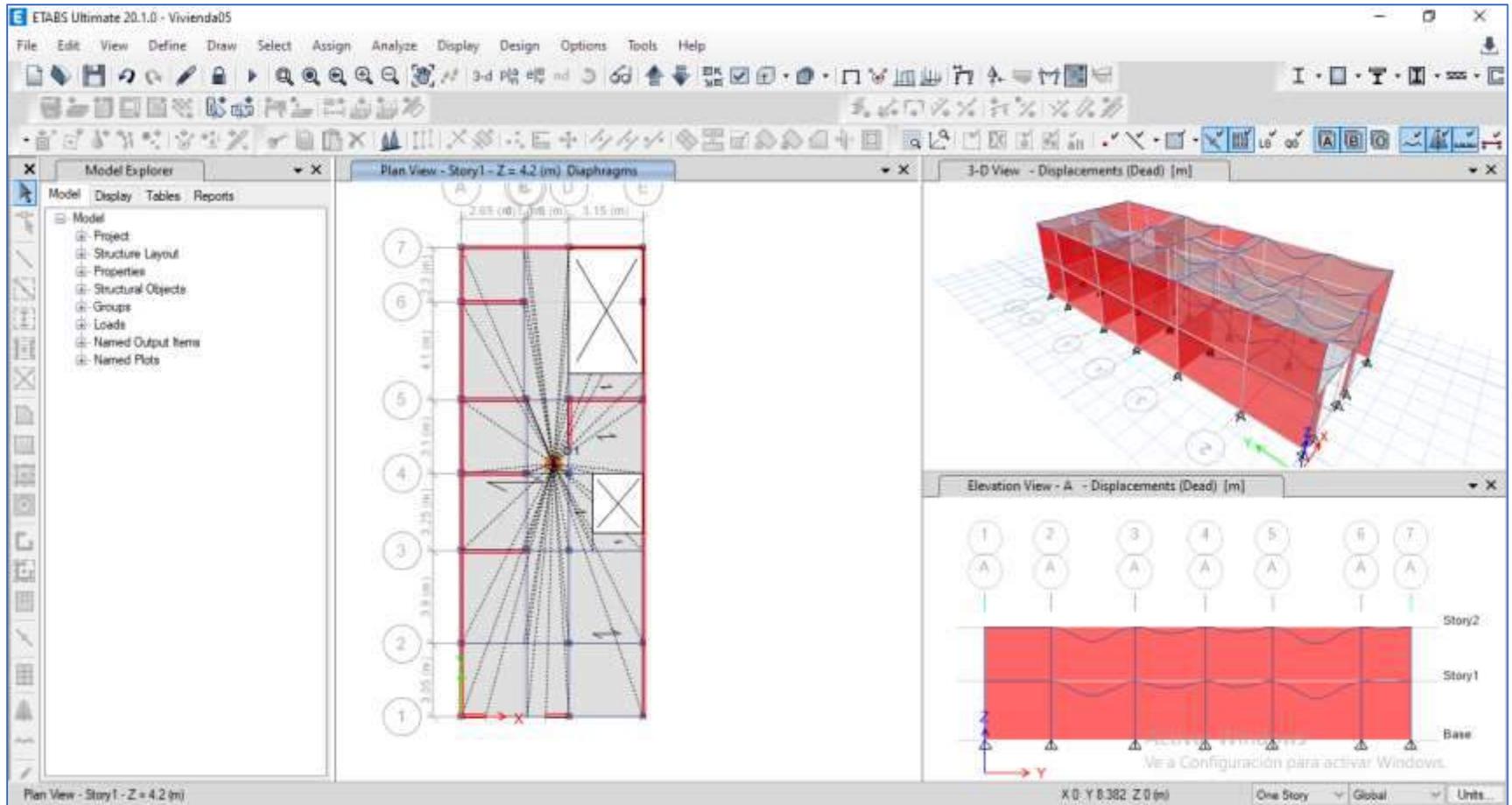


Figura N° 192 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 05
Fuente:Elaboración propia, 2022.

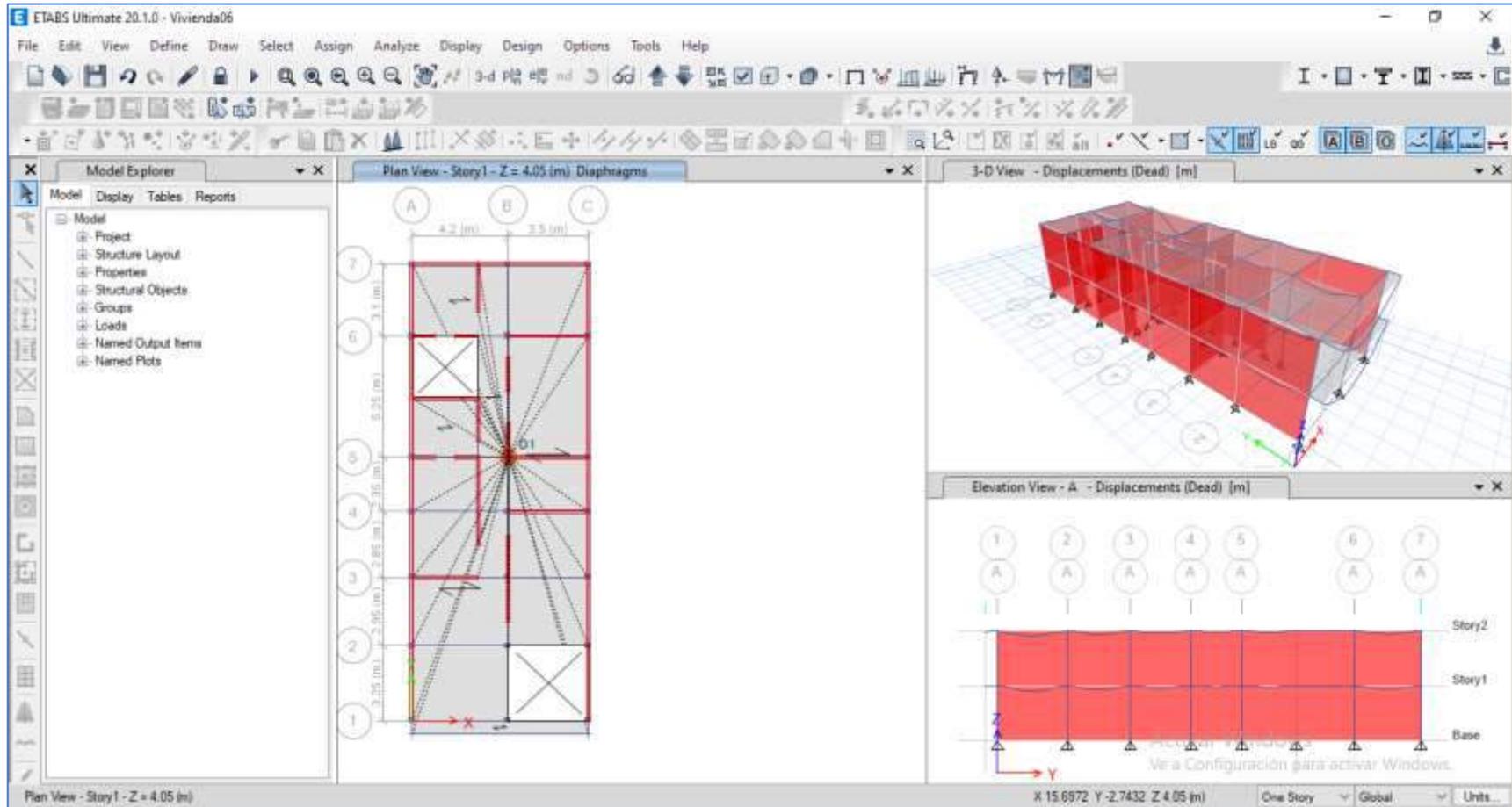


Figura N° 193 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.

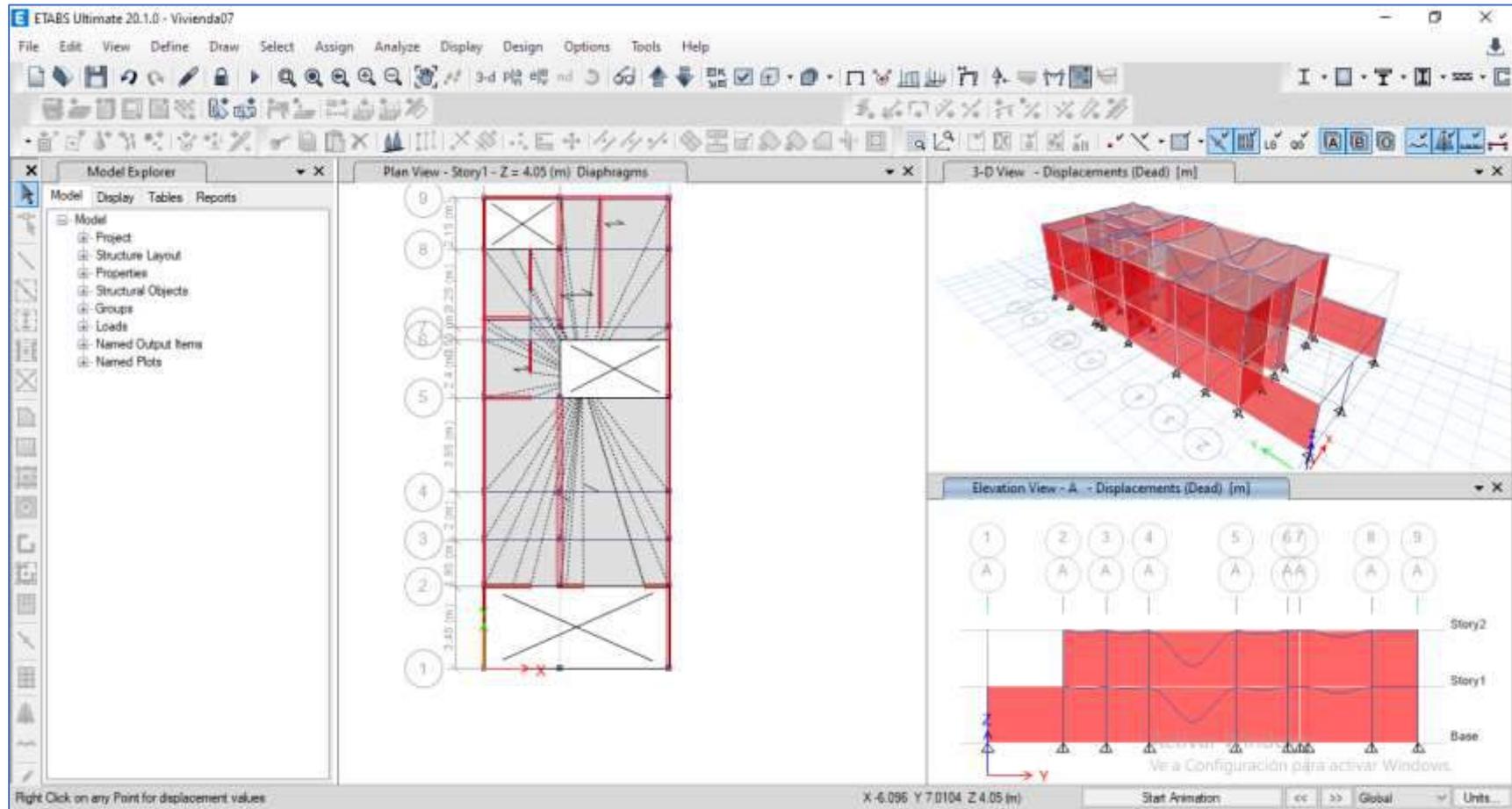


Figura N° 194 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.

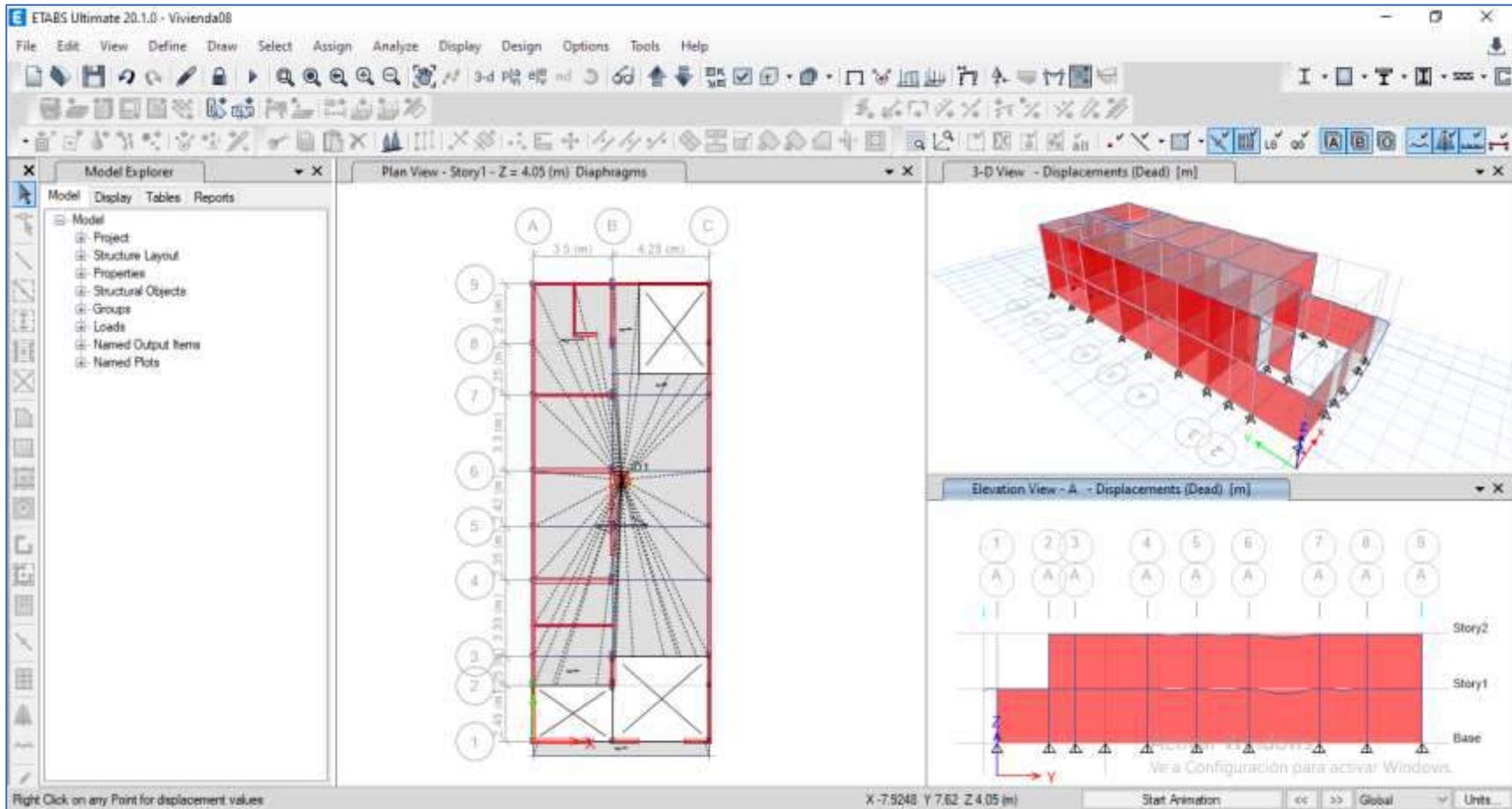


Figura N° 195 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.

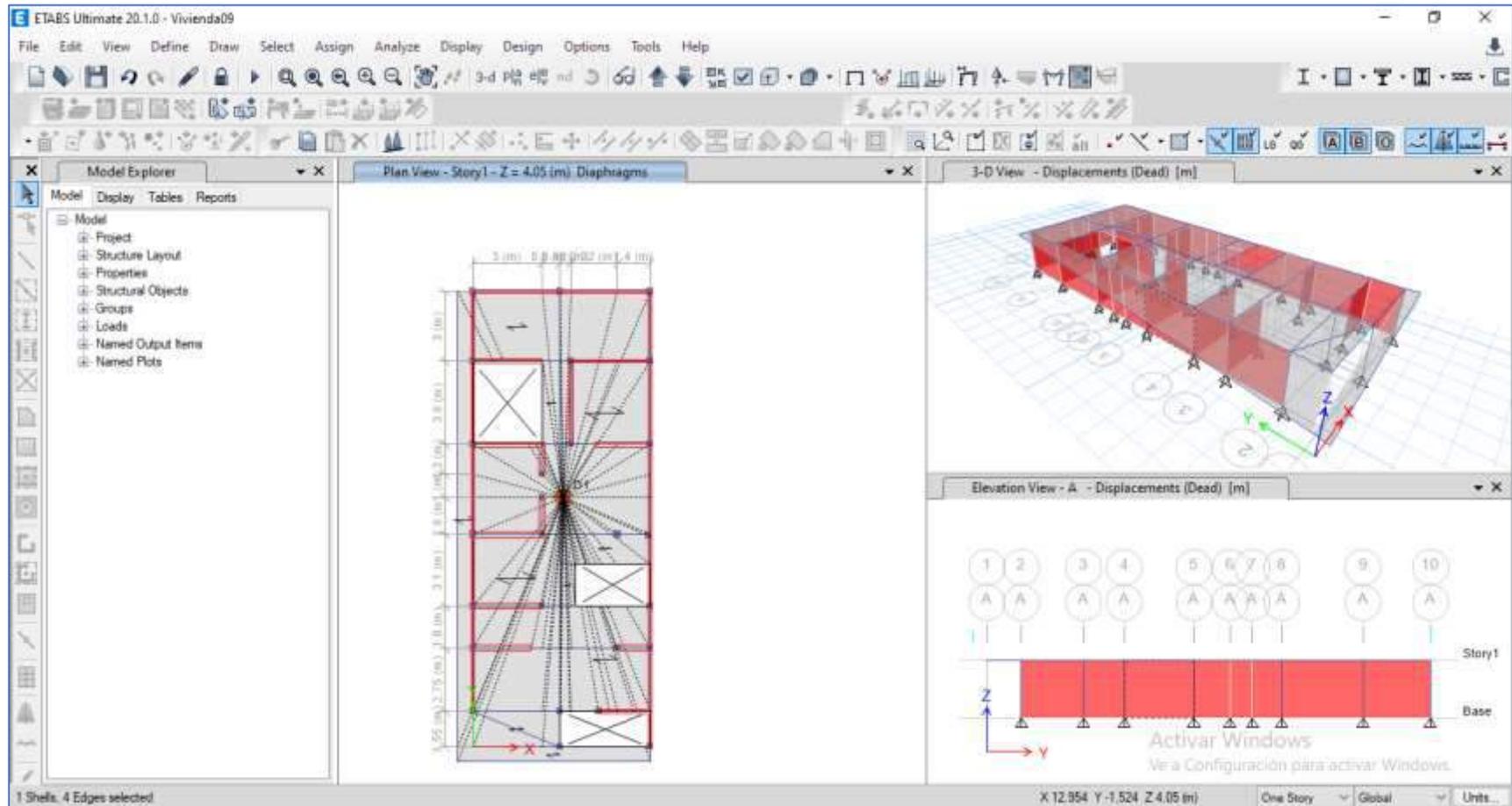
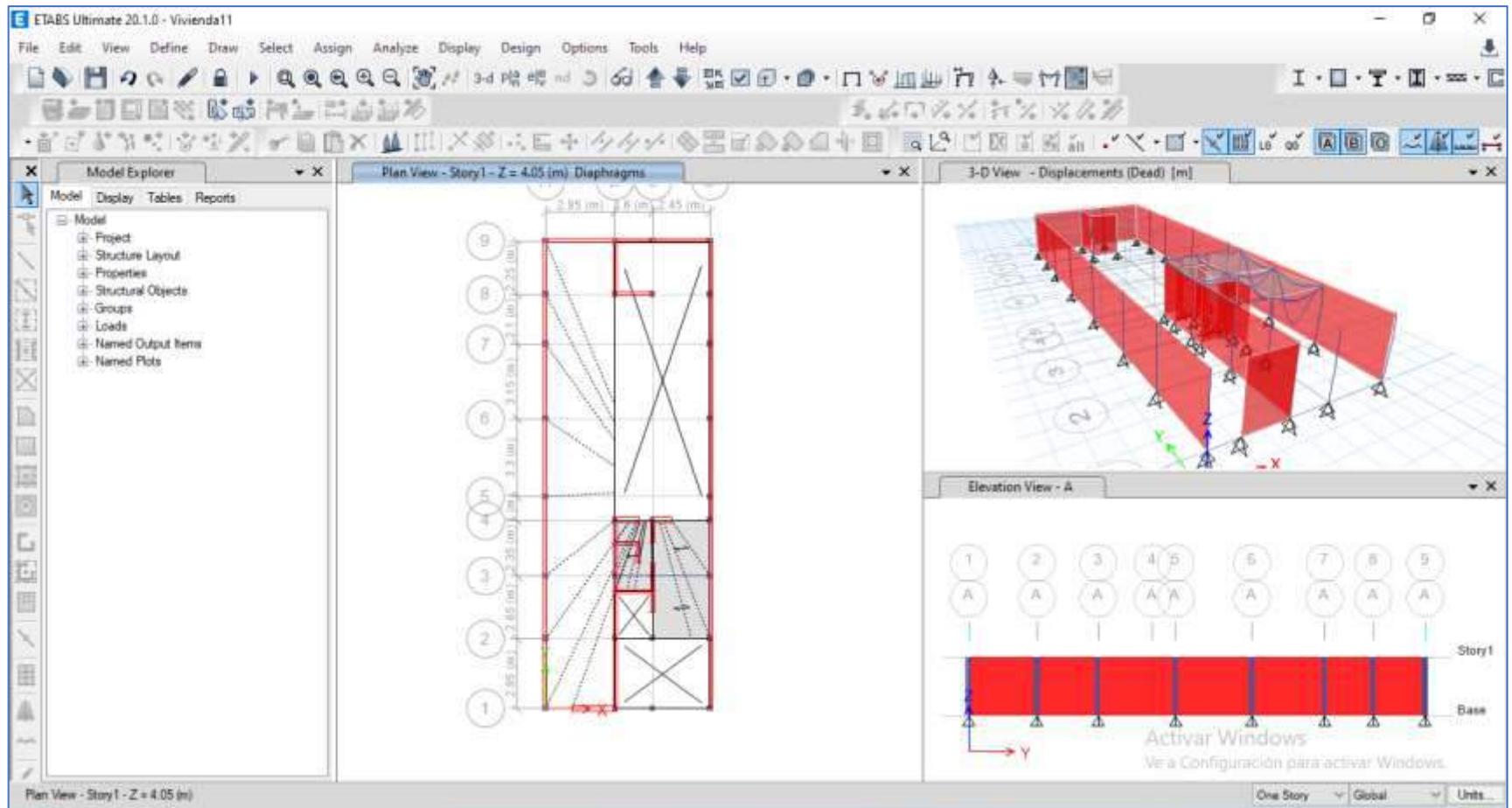


Figura N° 196 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.



*Figura N° 197 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

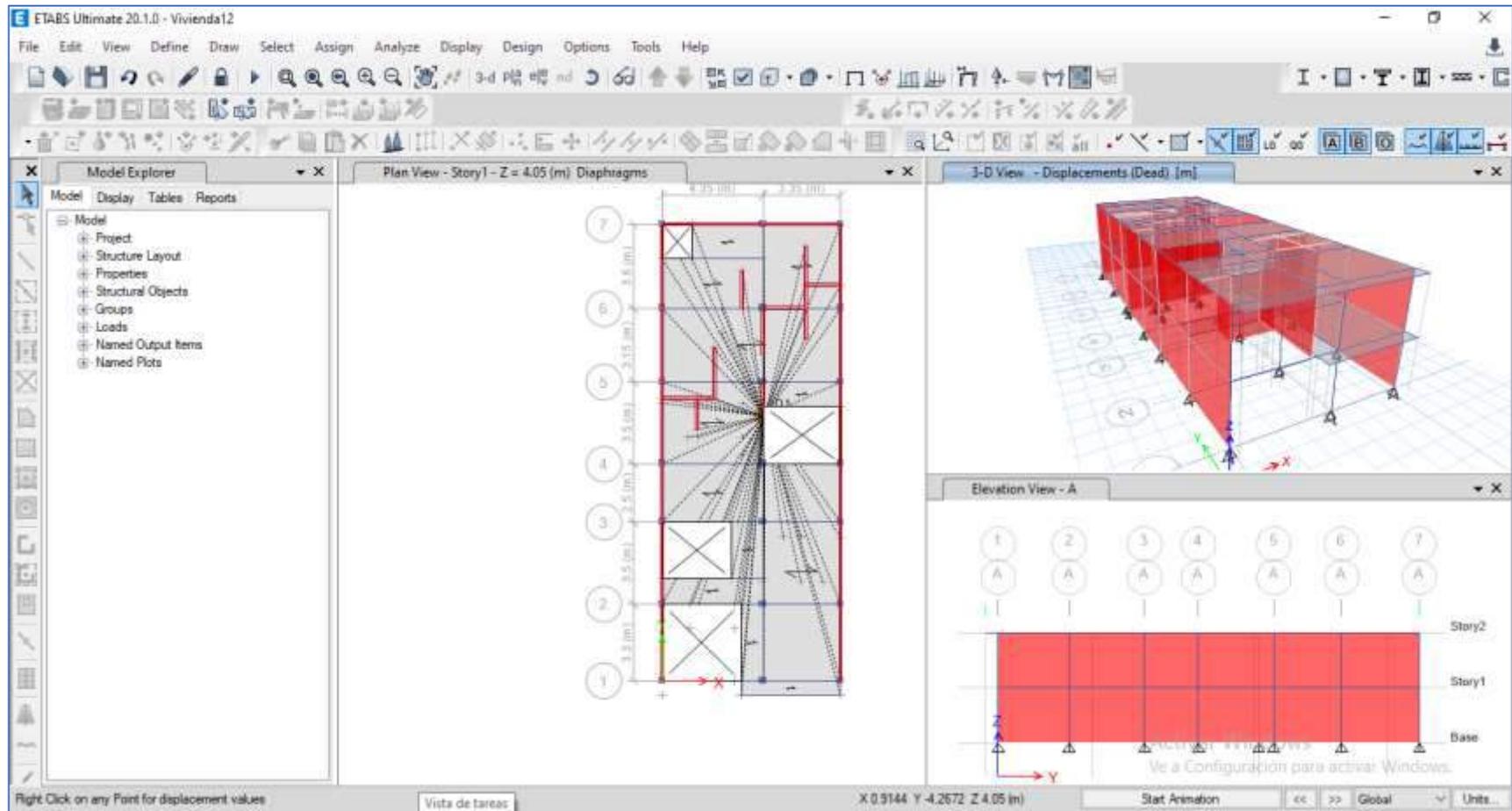


Figura N° 198 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.

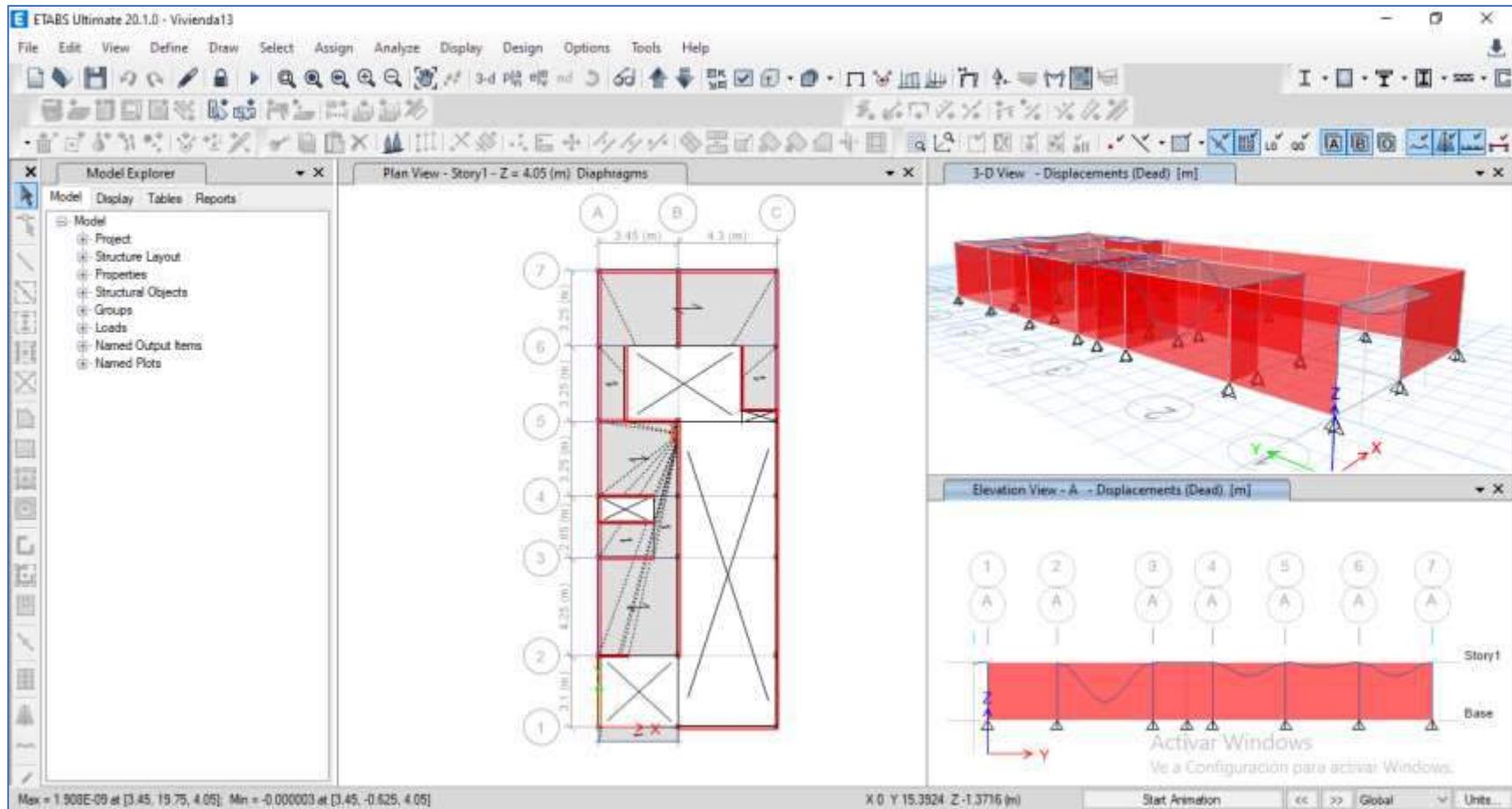
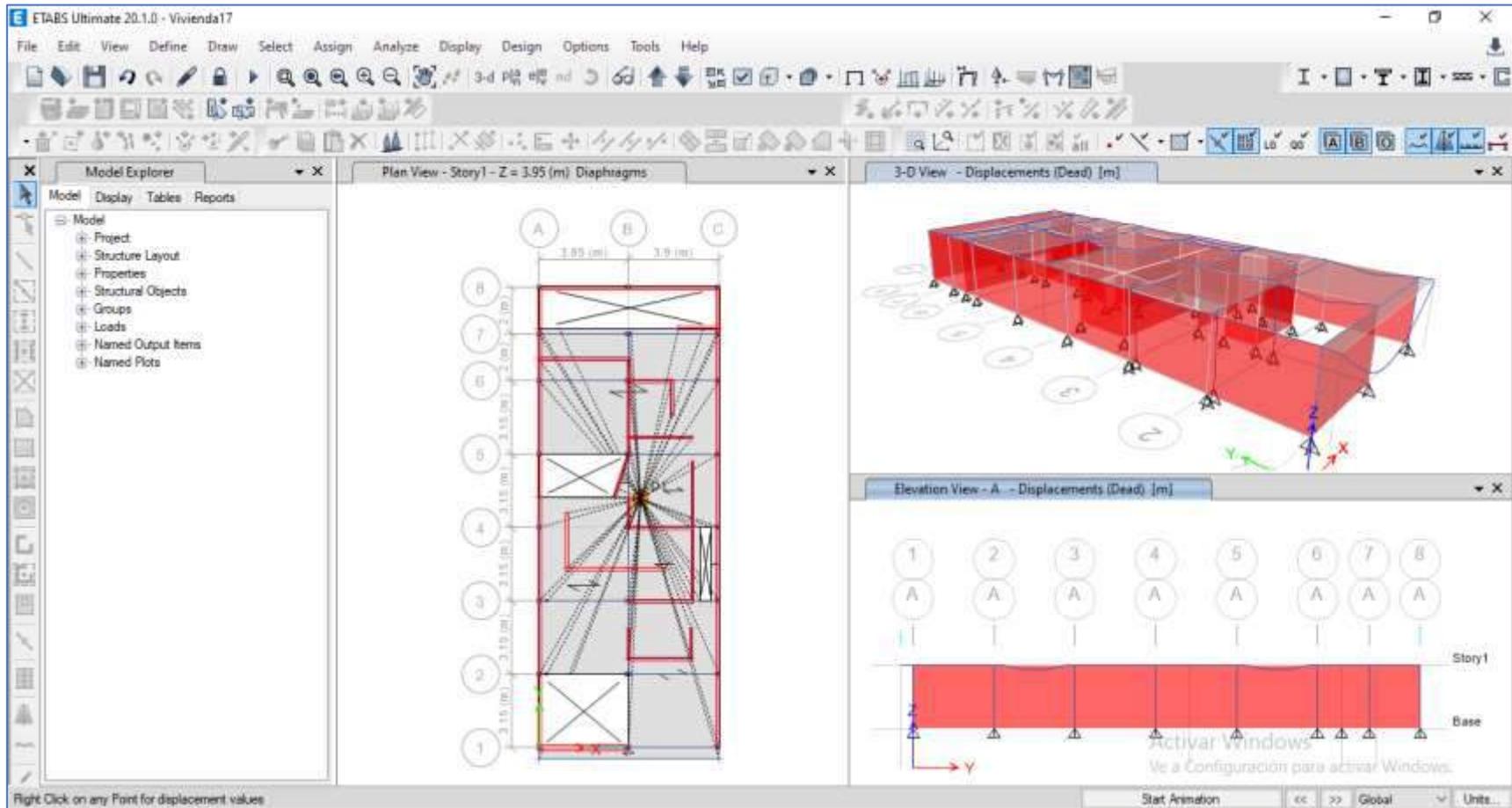
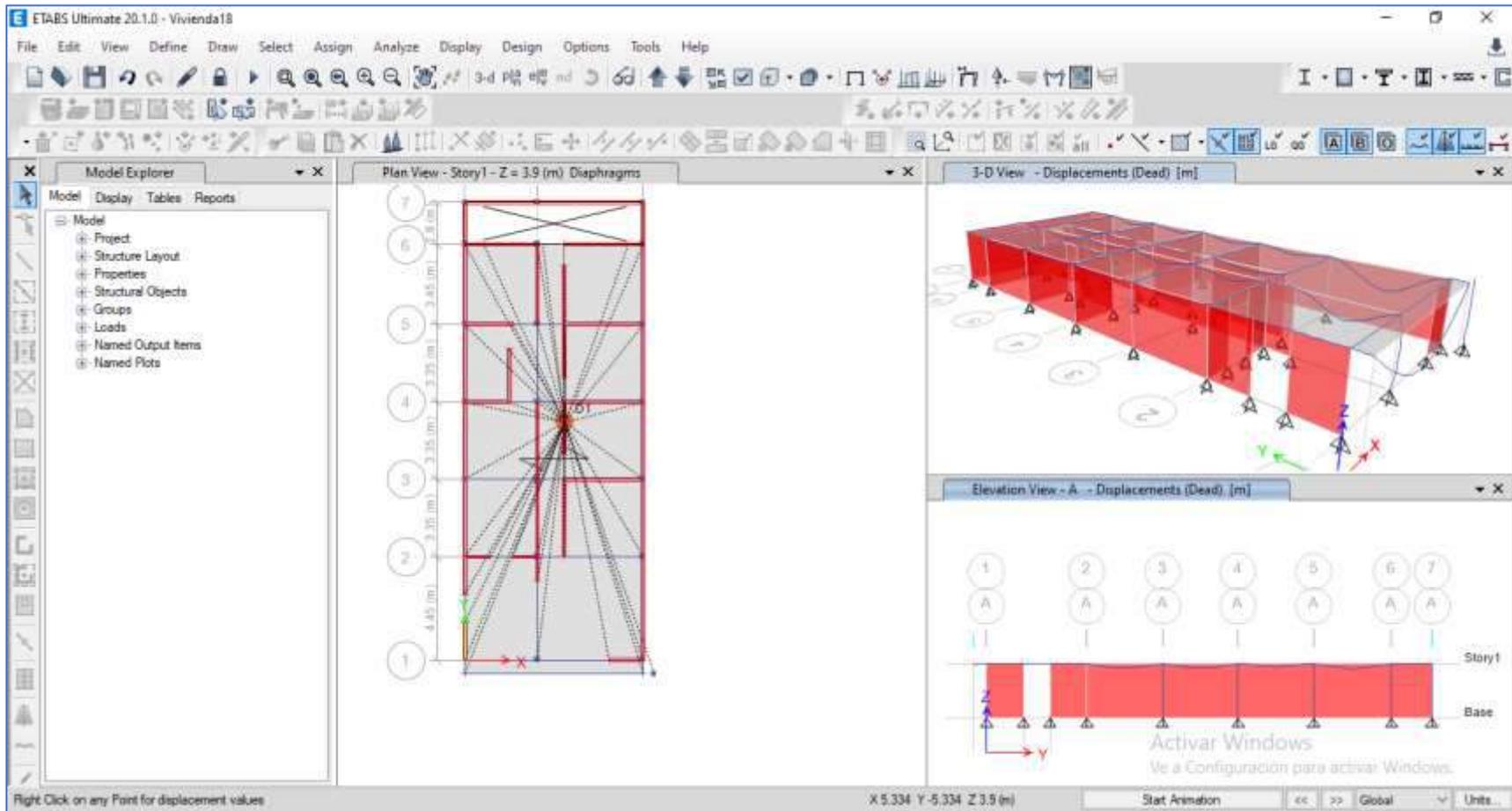


Figura N° 199 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 13
Fuente: Elaboración propia, 2022.

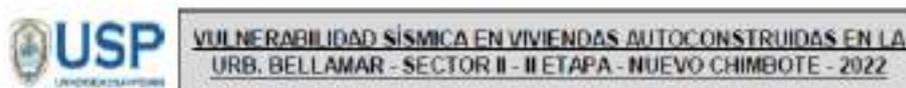


*Figura N° 200 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



*Figura N° 201 –Modelamiento en Etabs - Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

9.4. RESULTADOS DEL ANALISIS ESTÁTICO -DINÁMICO DE LAS VIVIENDAS EN ETABS



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 01

IX =	0.002	
Z =	0.45	en CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S =	1.05	
TP	0.6	
TL	2	
C =	2.5	
R = Ro*Is*Ip	3	Albóndiga Confinado R=3
Ia =	1	Falta Pila Hondo y Resistencia
Ip =	1	Falta Tercera EXTREMA
Cx/Rx > 0.11	0.833	Cumple
PESO =	139.01	ton.
Vx = ZUCxS/Rx =	0.39375	ton
Vx =	84.7361876	ton

IY =	0.002	
Z =	0.45	en CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S =	1.05	
TP	0.6	
TL	2	
C =	2.5	
R = Ro*Is*Ip	3	Albóndiga Confinado R=3
Ia =	1	Falta Pila Hondo y Resistencia
Ip =	1	Falta Tercera EXTREMA
Cx/Rx > 0.11	0.833	Cumple
PESO =	139.01	ton.
Vx = ZUCxS/Rx =	0.39375	ton
Vx =	84.7361876	ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

Ix =	0.002
Vx =	84.7362
K =	1

DY =	18.5
axaxax = 5% DY =	0.925 m

Story	Peso	Altura	Pi*hi^k	alfa	Fi*alfa^2*Vo/3	Δh
	ton	h/m				ton/m
Story1	63.22	5.0000	317.7000	0.4727	21.8724	23.8220
Story2	139.01	2.5500	354.4755	0.5273	24.8628	26.6981
		Suma Pi*hi^k	672.1755	1.0000	24.8628	

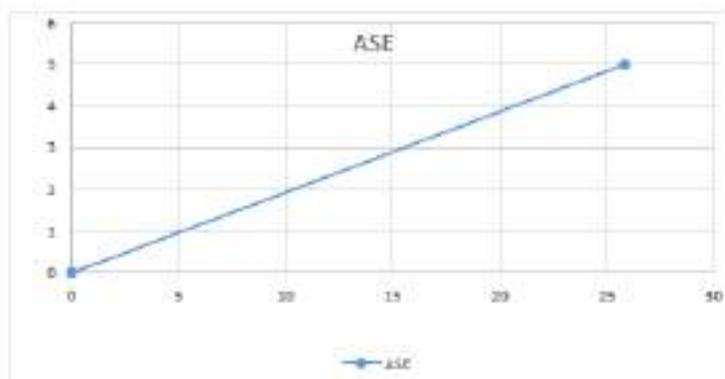


Figura N° 202 –Análisis Estático - Vivienda N° 01
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000031	3	7.7	-1	6.5	0.00000071	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000032	78	4.85	0	4.05	0.00000071	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000010	77	7.7	18.25	6.5	0.00000022	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000009	74	7.7	5.45	4.05	0.00000021	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000040	3	7.7	-1	6.5	0.00000089	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000033	78	4.85	0	4.05	0.00000075	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000008	77	7.7	18.25	6.5	0.00000018	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000009	63	0	2.6	4.05	0.00000019	CUMPLE

Figura N° 203 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 01
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 02

IX =	0.004
Z =	0.45
U =	1
S =	1.05
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ro * Ia * Ip	3
Ia =	1
Ip =	1
Cx/Rx=0.11	0.833
PESO =	404.62 ton
Vx=ZUCxS/Rx=	0.39375
Vx=	159.319125 ton

p=CHIMBOTE
VIVIENDA

Alfabetico Confianza Ro=3
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Tension EXTREMA

Cumple

IY =	0.006
Z =	0.45
U =	1
S =	1.05
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ro * Ia * Ip	3
Ia =	1
Ip =	1
Cx/Rx=0.11	0.833
PESO =	404.62 ton
Vx=ZUCxS/Rx=	0.39375
Vx=	159.319125 ton

p=CHIMBOTE
VIVIENDA

Alfabetico Confianza Ro=1
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Tension EXTREMA

Cumple

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

Tx=	0.004
Vx=	159.3191
R=	1

DY=	18.5
ax=ΣaxDY=	0.925 m

Story	Peso	Altura	P*hi/k	αhi	FrecEa * VxX	Mt
	ton	h(m)				ton*m
Story2	201.52	5.0000	1.007.0000	0.4941	78.7130	77.5314
Story1	404.62	2.5000	1.021.7810	0.5059	80.6041	74.5598
			Σ P*hi/k	1.0000	80.6041	

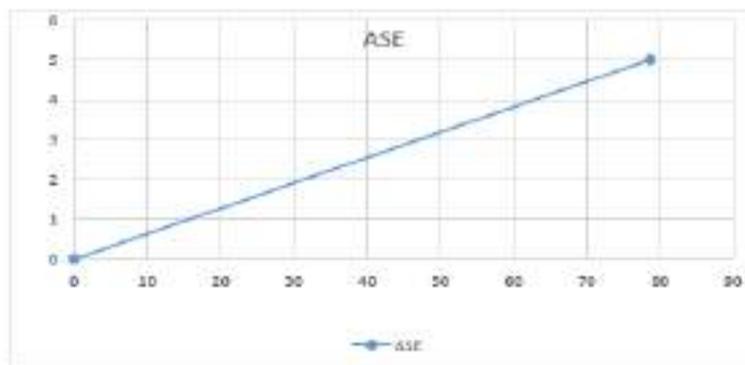


Figura N° 204 –Análisis Estático - Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000100	66	7.77	-0.9	6.4	0.00000225	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000035	34	1.2	0	3.95	0.00000078	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000021	49	-1.2192	19.7	6.4	0.00000048	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000012	32	0	6.8	3.95	0.00000027	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000200	66	7.77	-0.9	6.4	0.00000450	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000100	34	1.2	0	3.95	0.00000225	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000036	49	-1.2192	19.7	6.4	0.00000080	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000029	26	7.77	19.7	3.95	0.00000065	CUMPLE

*Figura N° 205 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

ANALISIS SISMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 03

TN =	0.001	
Z =	0.45	en CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S _w =	1.05	
TF =	0.6	
TL =	2	
C =	2.5	
R = R _o * I _s * I _p	3	Absoluta
I _s =	1	Código 3003
I _p =	1	Falta Pto Base y Resistencia
C _u /R _o - 0.11	0.833	Falta Tercer EXTREMA
		Cumple
PESO =	303.38	ton
V ₂ = ZUC _u /R _o =	0.39575	ton
V ₂ =	80.159625	ton

TV =	0.004	
Z =	0.45	en CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S _w =	1.05	
TF =	0.6	
TL =	2	
C =	2.5	
R = R _o * I _s * I _p	3	Absoluta
I _s =	1	Código 3003
I _p =	1	Falta Pto Base y Resistencia
C _u /R _o - 0.11	0.833	Falta Tercer EXTREMA
		Cumple
PESO =	303.38	ton
V ₂ = ZUC _u /R _o =	0.39575	ton
V ₂ =	80.159625	ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SISMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

T _{ap} =	0.800
V ₂ =	80.1596
K =	1

DV =	18.5
W ₂ = V ₂ / DV =	0.925

Story	Base	Altura	F ₂ /k	W ₂	F ₂ W ₂ / V ₂ W ₂	M ₂
	ton	ln[cm]				ton*ln
Story1	303.38	2.5000	508.9300	1.0000	80.1596	74.1477
			Suma F ₂ /k	1.0000	80.1596	

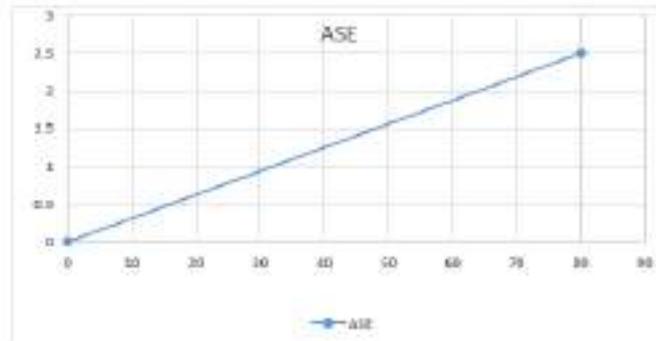


Figura N° 206 –Análisis Estático - Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

VIVIENDA N° 03

SISMO ESTATICO EN XX								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE
					m	m	m	0.75R
Story1	SEXX	X	0.00000020	67	6.51	0	4.05	0.00000046 CUMPLE

SISMO ESTATICO EN YY								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE
					m	m	m	0.75R
Story1	SEYY	Y	0.00000006	57	8.01	19.75	4.05	0.00000014 CUMPLE

SISMO DINAMICO EN XX								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE
					m	m	m	0.75R
Story1	SDXX	X	0.00000100	67	6.51	0	4.05	0.00000225 CUMPLE

SISMO DINAMICO EN YY								
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE
					m	m	m	0.75R
Story1	SDYY	Y	0.00000016	57	8.01	19.75	4.05	0.00000026 CUMPLE

Figura N° 207 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 03
Fuente: Elaboración propia, 2022.



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 04

$T_N =$	0.004	
$Z =$	0.45	de CHIMBOTE
$V =$	1	VIVIENDA
$S =$	1.03	
$T_P =$	0.6	
$T_L =$	1	
$C =$	1.1	
$R = R_a \cdot I_a \cdot I_p =$	3	Albedillo Coeficiente Base y Para Piso Masivo y Existencia Para Terrem. EXTREMA
$I_a =$	1	
$I_p =$	1	
$C_a/R_a = 0.11$	0.033	Comple
$FEQ =$	116.76	ton
$V_{ax} = Z \cdot C_a \cdot S \cdot R_a =$	0.39175	ton
$V_{ax} =$	88.892	ton

$T_N =$	0.007	
$Z =$	0.45	de CHIMBOTE
$V =$	1	VIVIENDA
$S =$	1.03	
$T_P =$	0.6	
$T_L =$	1	
$C =$	1.1	
$R = R_a \cdot I_a \cdot I_p =$	3	Albedillo Coeficiente Base y Para Piso Masivo y Existencia Para Terrem. EXTREMA
$I_a =$	1	
$I_p =$	1	
$C_a/R_a = 0.11$	0.033	Comple
$FEQ =$	116.76	ton
$V_{ax} = Z \cdot C_a \cdot S \cdot R_a =$	0.39175	ton
$V_{ax} =$	88.892	ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

$T_N =$	0.004
$V_{ax} =$	88.892
$R =$	3

$DY =$	18.5
$max(DY) =$	0.415

Story	Base	Altera	P*H/k	si/L	Ejea/E _o *(V _{ax} /R)	M
	ton	ton				ton*cm
Store1	109.33	3.0000	346.6500	0.4871	43.3960	40.0491
Store2	175.76	2.5500	575.4880	0.5119	45.5960	43.1767
		Suma P*H/k	1122.138	1.0000	45.5960	

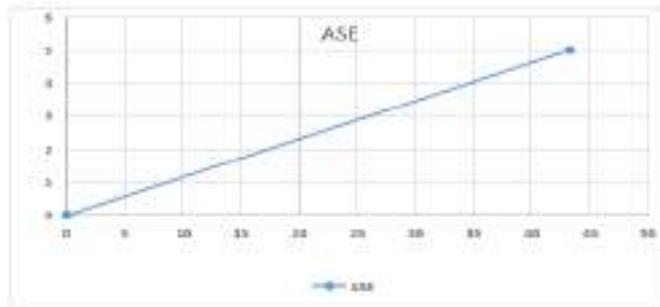


Figura N° 208 –Análisis Estático - Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.0000100	2	0	13.85	6.6	0.0000022	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.0000100	79	7.73	13.05	4.05	0.0000022	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.0000018	5	7.75	4.35	6.6	0.0000033	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.0000016	79	7.75	13.05	4.05	0.0000033	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.0000200	2	0	13.85	6.6	0.0000048	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.0000100	79	7.75	13.05	4.05	0.0000022	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.0000030	5	7.75	4.35	6.6	0.0000067	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.0000042	84	3.3	20.12	4.05	0.0000094	CUMPLE

Figura N° 209 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 04
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N°: 05

TX =	0.003
Z =	0.45
U =	1
S =	1.05
IP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ra * Ia * Ip	3
Ia =	1
Ip =	1
Cx/Rx = 0.11	0.833
PESO =	366.4 ton
Vx = ZU/CxS/Rx =	0.59375 ton
Vx =	120.645 ton

n° CHIMBOTE VIVIENDA:
Alcaldeza Confianza Rm=5
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Tension EXTREMA
Cumple

TY =	0.007
Z =	0.45
U =	1
S =	1.05
IP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ra * Ia * Ip	3
Ia =	1
Ip =	1
Cx/Rx = 0.11	0.833
PESO =	366.4 ton
Vy = ZU/CyS/Ry =	0.39375 ton
Vy =	120.645 ton

n° CHIMBOTE VIVIENDA:
Alcaldeza Confianza Rm=5
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Tension EXTREMA
Cumple

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

Ty =	0.003
Vx =	120.6450
K =	1

DY =	18.3
axax = 2 * DY =	0.833

Story	Peso	Altura	P*hi/k	aiDi	Fx=Di*(Vx)	Mi
	ton	m	ton/m		ton	ton/m
Story1	150.12	1.0000	750.6000	0.4800	59.1128	14.6784
Story2	106.40	1.5000	281.1200	0.5100	61.5732	56.9173
		Suma P*hi/k	1531.92	1.0000	61.5732	

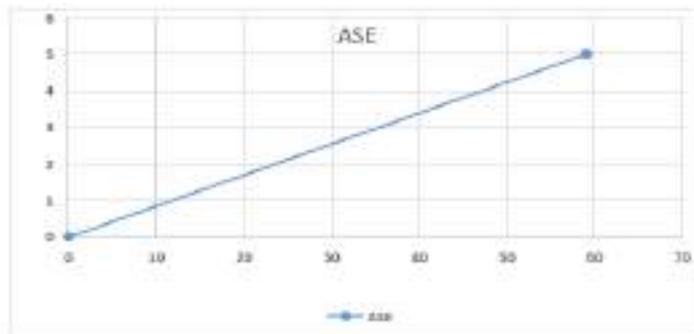


Figura N° 210 –Análisis Estático - Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000200	15	7.7	0	6.7	0.00000450	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000100	38	1	0	4.2	0.00000225	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000023	21	7.7	19.7	6.7	0.00000052	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000032	21	7.7	19.7	4.2	0.00000072	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000200	15	7.7	0	6.7	0.00000450	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000100	38	1	0	4.2	0.00000225	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000019	7	0	19.7	6.7	0.00000043	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000029	21	7.7	19.7	4.2	0.00000065	CUMPLE

*Figura N° 211 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 05
Fuente: Elaboración propia, 2022.*



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 06

TX =	0.803	
Z =	0.45	2ª CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S _m =	1.05	
TP =	0.6	
TL =	2	
C =	3.5	
R = R _o *I _s *I _p	3	Afiliación Construido
I _s =	1	Código R=3
I _p =	1	Pais Puro Blando y Resistencia Pais Tensas EXTREMA
Cx/Rx=0.11	0.833	Cumple
PESO =	326.53	ton
V _o =Z*U*Cx/Rx=	0.39275	ton
V _{oX} =	126.871188	ton

TY =	0.986	
Z =	0.45	2ª CHIMBOTE
U =	1	VIVIENDA
S _m =	1.05	
TP =	0.6	
TL =	2	
C =	3.5	
R = R _o *I _s *I _p	3	Afiliación Construido
I _s =	1	Código R=3
I _p =	1	Pais Puro Blando y Resistencia Pais Tensas EXTREMA
Cx/Rx=0.11	0.833	Cumple
PESO =	326.53	ton
V _o =Z*U*Cx/Rx=	0.39275	ton
V _{oY} =	126.871188	ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

T _o =	0.095
V _{oX} =	126.8712
R =	

H _o =	18.3
h _o =H _o /2=	9.15 m

Sección	Peso	Área	Z*Área	h _o	Peso*h _o (V _{oX})	Z _o
	ton	m ²	m ³		ton*m	ton
Stanco1	63.26	1.0000	63.2600	0.4970	63.4481	58.8745
Stanco2	126.53	2.0000	253.0600	0.9050	64.9231	60.0539
		Suma P*Área	316.3200	1.0000	64.9231	

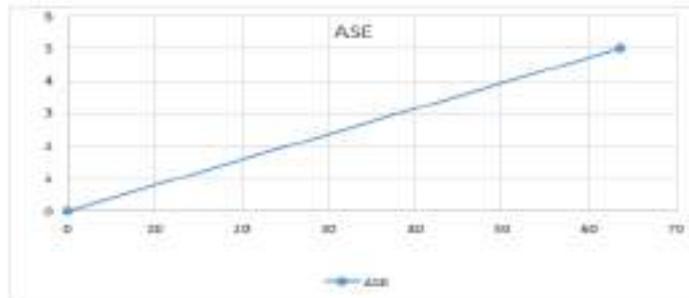


Figura N° 212 –Análisis Estático - Vivienda N° 06
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000100	43	7.7	-0.6	6.6	0.00000225	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000100	16	4.2	0	4.05	0.00000225	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000025	43	7.7	-0.6	6.6	0.00000056	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000031	14	7.7	19.75	4.05	0.00000069	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000100	43	7.7	-0.6	6.6	0.00000225	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000100	16	4.2	0	4.05	0.00000225	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000020	42	0	-0.6	6.6	0.00000046	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000026	28	0	13.95	4.05	0.00000058	CUMPLE

*Figura N° 213 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 06
 Fuente: Elaboración propia, 2022.*



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR E - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° **07**

TX =	0.093
Z =	0.45
V =	1
S _u =	1.05
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = R _o *I _s *I _p	3
I _s =	1
I _p =	1
C _u /R _u = 0.11	0.833
PESO =	287.95 ton
V ₂ = ZUC _u S _u R _u =	0.39375 ton
V ₂ X =	113.380315 ton

TX =	0.093
Z =	0.45
V =	1
S _u =	1.05
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = R _o *I _s *I _p	3
I _s =	1
I _p =	1
C _u /R _u = 0.11	0.833
PESO =	287.95 ton
V ₂ = ZUC _u S _u R _u =	0.39375 ton
V ₂ X =	113.380315 ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

T ₂ =	0.003
V ₂ X =	113.3803
K =	1

DV =	11.3
ecc ₂ = 2*DV =	0.923 m

Story	Faja	Altura	P*H ₂ /K	δ ₂ i	F ₂ = V ₂ X	M ₂
	ton	m			ton	ton*m
Story1	140.83	5.0200	704.1520	6.4895	55.1020	51.3403
Story2	287.95	2.5100	734.2725	6.3105	87.8773	53.5363
Suma P*H ₂ /K			1438.4245	1.8000	57.8793	

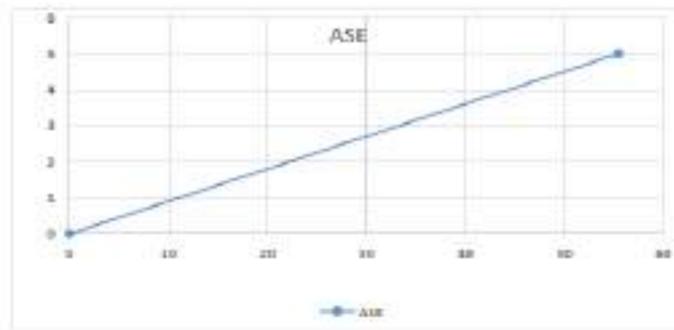


Figura N° 214 – Análisis Estático - Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VIVIENDA N° 07

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000200	1	0	0	6.6	0.00000451	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000200	1	0	0	4.05	0.00000451	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000019	80	7.8	19.7	6.6	0.00000041	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000021	80	7.8	19.7	4.05	0.00000047	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000200	1	0	0	6.6	0.00000451	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000200	1	0	0	4.05	0.00000451	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000014	1	0	0	6.6	0.00000052	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000017	93	0	14.65	4.05	0.00000031	CUMPLE

Figura N° 215 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 07
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° **08**

IX =	0.083	el CHIMBOTE
Z =	0.05	VIVIENDA
U =	1	
h =	1.02	
TP =	0.6	
TL =	3	
C =	2.5	
R = R ₀ *I _s *I _p	3	Albóndiga (Cuerpo de Bar)
I _s =	1	Pala Pico Bando y Resistencia
I _p =	1	Pala Tercio EXTREMADA
C _s /R _s = 0.11	0.833	Cuadrado
PESO =	326.5	ton
V _s = 2UC _s 6 R _s =	0.39375	
V _s X =	128.669375	ton

IY =	0.084	el CHIMBOTE
Z =	0.05	VIVIENDA
U =	1	
h =	1.02	
TP =	0.6	
TL =	3	
C =	2.5	
R = R ₀ *I _s *I _p	3	Albóndiga (Cuerpo de Bar)
I _s =	1	Pala Pico Bando y Resistencia
I _p =	1	Pala Tercio EXTREMADA
C _s /R _s = 0.11	0.833	Cuadrado
PESO =	326.5	ton
V _s = 2UC _s 6 R _s =	0.39375	
V _s Y =	128.669375	ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

I _{ax} =	0.002
V _s X =	128.6694
R =	1

DY =	18.2
ax _{ax} = V _s /DY =	0.921 (m)

Story	Peso	Altura	P _i *I _s *I _p	ax _i	F _{ax} = P _i *I _s *I _p *ax _i	ΣF _{ax}
	ton	(m)				ton*m
Story 1	155.70	5.0000	778.5000	0.4832	62.1332	62.1332
Story 2	326.50	7.8300	833.5750	0.5168	68.4372	130.5704
			ΣP _i *I _s *I _p	1.0000	68.4372	130.5704

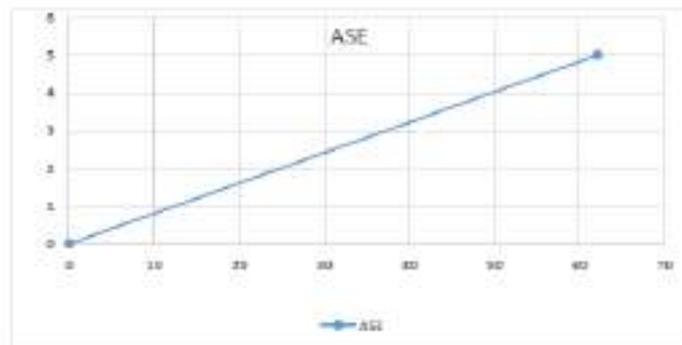


Figura N° 216 –Análisis Estático - Vivienda N° 08
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000100	37	7.75	0	6.6	0.00000225	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000100	47	1.8	19.95	4.05	0.00000225	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000024	45	7.75	19.95	6.6	0.00000054	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000026	45	7.75	19.95	4.05	0.00000058	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000100	37	7.75	0	6.6	0.00000225	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000045	58	6.65	0	4.05	0.00000101	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000020	45	7.75	19.95	6.6	0.00000046	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000023	45	7.75	19.95	4.05	0.00000051	CUMPLE

Figura N° 217 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 08
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° **09**

TX =	0.002
Z =	0.45
U =	1
s =	1.05
IP =	0.6
TL =	2
C =	2.3
R = R ₀ *I _s *I _p	3
I _s =	1
I _p =	1
C _x /R _x > 0.11	0.833
PESO =	196.71 ton
V _x = ZUC _x S/R _x =	0.38975
V _x X =	77.464626 ton

de CHIMBOTE
VIVIENDA
Alfilerías
Constante E₀=3
Falta Piso Blando y
Resistencia
Falta Torones
EXTREMA
Cumple

TY =	0.002
Z =	0.45
U =	1
s =	1.05
IP =	0.6
TL =	2
C =	2.3
R = R ₀ *I _s *I _p	3
I _s =	1
I _p =	1
C _x /R _x > 0.11	0.833
PESO =	196.71 ton
V _y = ZUC _y S/R _y =	0.38975
V _y Y =	77.464626 ton

de CHIMBOTE
VIVIENDA
Alfilerías Confinada
E₀=3
Falta Piso Blando y
Resistencia
Falta Torones
EXTREMA
Cumple

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

I _{ax} =	0.002
V _x X =	77.4646
K =	1

DY =	18.5
∑(P ₀ Y ₀ ²)/DY =	0.925 m

Story	Peso	Altura	P ₀ *h ₀ ² /k	α ₀	F ₀ =α ₀ *V _x X	M ₀
	ton	m				ton*m
Segu	196.71	2.5000	491.7750	1.0000	77.4546	71.6455
		Suma P ₀ *h ₀ ² /k	491.7750	1.0000	77.4546	

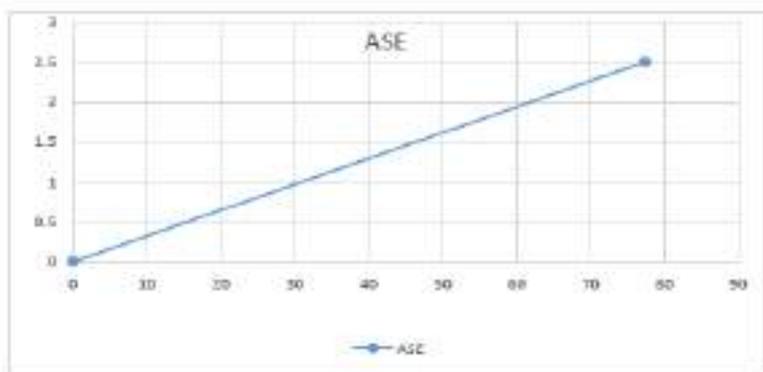


Figura N° 218 –Análisis Estático - Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.

VIVIENDA N° **09**

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEXX	X	0.00000019	66	3.8	0	4.05	0.00000042	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEYY	Y	0.00000016	101	7.7	10.8	4.05	0.00000035	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDXX	X	0.00000027	66	3.8	0	4.05	0.00000061	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDYY	Y	0.00000015	101	7.7	10.8	4.05	0.00000034	CUMPLE

Figura N° 219 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 09
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 11

$T_x =$	0.001
$Z =$	0.45
$T =$	1
$S =$	1.05
TP	0.6
IL	2
C =	2.5
$R = R_o \cdot I_a \cdot I_p =$	3
$I_a =$	1
$I_p =$	1
$C_x/R_x = 0.11$	0.833
PESO =	74.99 ton
$V_x = ZUC_xS/R_x =$	0.39375
$V_x =$	29.6272126 ton

N° CHIMBOTE VIVIENDA
Albóndiga Confinada Row1
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Torsión EXTREMA
Cumple

$T_y =$	0.002
$Z =$	0.45
$T =$	1
$S =$	1.05
TP	0.6
IL	2
C =	2.5
$R = R_o \cdot I_a \cdot I_p =$	3
$I_a =$	1
$I_p =$	1
$C_x/R_x = 0.11$	0.833
PESO =	74.99 ton
$V_y = ZUC_xS/R_x =$	0.39375
$V_y =$	29.6272126 ton

N° CHIMBOTE VIVIENDA
Albóndiga Confinada Row1
Falta Piso Blando y Resistencia
Falta Torsión EXTREMA
Cumple

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

$T_x =$	0.001
$V_x =$	29.6272126
K =	1

DY =	18.5
$\alpha_{max} = 2 \cdot \alpha \cdot DY =$	0.8212

Story	Peso ton	Altura m(m)	$P_i \cdot h_i / k$	α_{max}	$F_{max} \cdot h_i \cdot V_x / k$	Mt ton·m
Story1	74.99	2.5000	187.4750	1.0000	29.5273	17.3128
		Sumo $P_i \cdot h_i / k$	187.4750	1.0000	29.5273	

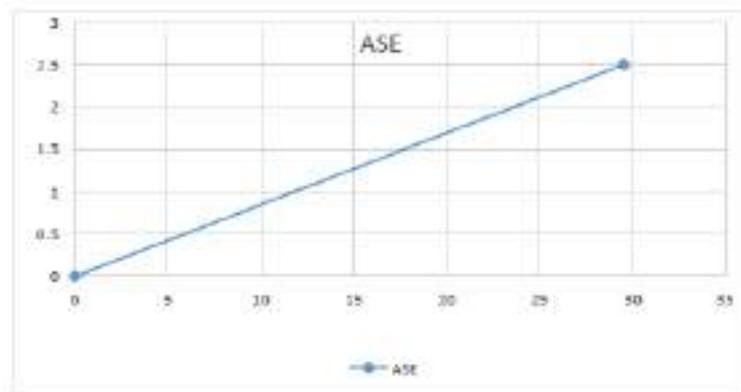


Figura N° 220 –Análisis Estático - Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEXX	X	0.00000024	14	1.125	0	4.05	0.00000054	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEYY	Y	0.00000004	37	7	19.75	4.05	0.00000010	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDXX	X	0.00000028	14	1.125	0	4.05	0.00000063	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDYY	Y	0.00000004	34	7	12.25	4.05	0.00000009	CUMPLE

Figura N° 221 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 11
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 12

$T_x =$	0.004
$Z =$	0.45
$U =$	1
$S =$	1.05
$T_P =$	0.6
$T_L =$	2
$C =$	2.5
$R = R_o \cdot I_s \cdot I_p =$	3
$I_s =$	1
$I_p =$	1
$C_x R_o = 0.11$	0.633
$PESO =$	328.1 ton
$V_x = ZU/C_x S/R_o =$	0.19575 ton
$V_{ax} =$	129.189375 ton

$T_x =$	0.005
$Z =$	0.45
$U =$	1
$S =$	1.05
$T_P =$	0.6
$T_L =$	2
$C =$	2.5
$R = R_o \cdot I_s \cdot I_p =$	3
$I_s =$	1
$I_p =$	1
$C_x R_o = 0.11$	0.633
$PESO =$	328.1 ton
$V_x = ZU/C_x S/R_o =$	0.19575 ton
$V_{ax} =$	129.189375 ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

$T_x =$	0.004
$V_{ax} =$	129.1894
$K =$	1

$DY =$	18.5
$s_{ax} = S_x \cdot DY =$	0.925 m

Story	Peso	Altura	$P_i \cdot h_i^2 / k$	s_{xi}^2	F_{xi} / V_{ax}	M_i
	ton	m				ton ² m
Story2	173.04	5.0000	989.7000	0.5087	65.8456	60.0072
Story1	328.10	2.5500	826.6550	0.4903	63.1438	58.5938
			$\Sigma P_i \cdot h_i^2 / k$	1.0000		63.1438

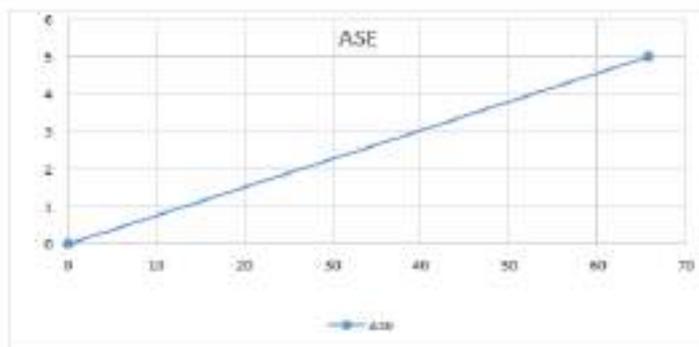


Figura N° 222 –Análisis Estático - Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEXX	X	0.00000200	64	7.7	-0.6	6.6	0.00000450	CUMPLE
Story1	SEXX	X	0.00000300	43	7.7	0	4.05	0.00000675	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SEYY	Y	0.00000025	64	7.7	-0.6	6.6	0.00000056	CUMPLE
Story1	SEYY	Y	0.00000033	55	7.7	16.95	4.05	0.00000074	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDXX	X	0.00000200	64	7.7	-0.6	6.6	0.00000450	CUMPLE
Story1	SDXX	X	0.00000300	43	7.7	0	4.05	0.00000675	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story2	SDYY	Y	0.00000020	33	0	15.95	6.6	0.00000046	CUMPLE
Story1	SDYY	Y	0.00000027	60	0	12.1	4.05	0.00000061	CUMPLE

*Figura N° 223 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 12
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 13

TX =	0.002
Z =	0.45
U =	1
S _w =	1.05
TF =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = R _o * I _a * I _p	3
I _a =	1
I _p =	1
C _x /R _x = 0.11	0.833
PESO =	111.04 ton
V _x = ZUC _x S _w R _x =	0.39375 ton
V _{ax} =	43.722 ton

4° CHIMBOTE VIVIENDA.
Albóndiga Concreto R_o=3 Faja Piso R_o10 y R_o15 Faja Tensión EXTREMA

Cumple

TY =	0.002
Z =	0.45
U =	1
S _w =	1.05
TF =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = R _o * I _a * I _p	3
I _a =	1
I _p =	1
C _x /R _x = 0.11	0.833
PESO =	111.04 ton
V _y = ZUC _y S _w R _y =	0.39375 ton
V _{ay} =	43.722 ton

4° CHIMBOTE VIVIENDA.
Albóndiga Concreto R_o=3 Faja Piso R_o10 y R_o15 Faja Tensión EXTREMA

Cumple

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

I _{ax} =	0.002
V _{ax} =	43.7220
K =	1

DY =	13.5
h _{ax} = I _{ax} DY =	0.025 m

Story	Peso	Altura	P _i *h _i ² /k	α _i	P _i = α _i V _{ax}	M _i
	ton	m			ton	ton*m
0		0			0	
Story 1	111.04	2.500	277.6000	1.0000	43.7220	40.4479
		Suma P _i *h _i ² /k	277.6000	1.0000	43.7220	

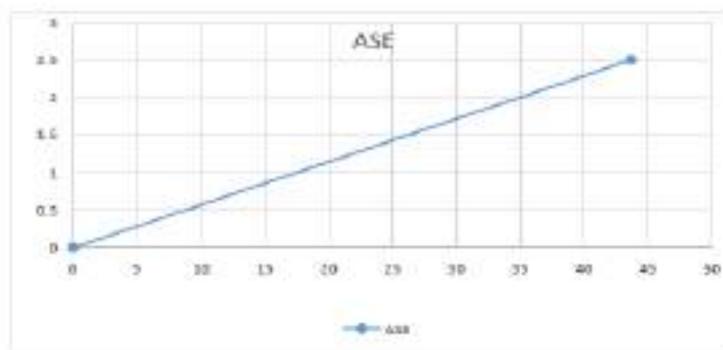


Figura N° 224 – Análisis Estático - Vivienda N° 13
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEXX	X	0.00000020	61	7.75	19.75	4.05	0.00000044	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEYY	Y	0.00000006	10	7.75	13.715	4.05	0.00000014	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDXX	X	0.00000019	61	7.75	19.75	4.05	0.00000042	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDYY	Y	6.508E-08	10	7.75	13.715	4.05	0.00000015	CUMPLE

Figura N° 225 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 13
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° 17

IX =	0.002
Z =	0.45
U =	1
S =	1.03
TP =	0.6
TL =	1
C =	2.1
R = $R_0 \cdot I_n \cdot I_p$	3
I _n =	1
I _p =	1
C _u /R _u = 0.31	0.833
PEsO =	164.03 ton
V _x = ZCC a ₅ /R _u =	0.39975 ton
V _x X =	64.5946175 ton

IY =	0.002
Z =	0.45
U =	1
S =	1.03
TP =	0.6
TL =	1
C =	2.1
R = $R_0 \cdot I_n \cdot I_p$	3
I _n =	1
I _p =	1
C _u /R _u = 0.31	0.833
PEsO =	164.03 ton
V _y = ZCC a ₅ /R _u =	0.39975 ton
V _y Y =	64.5946175 ton

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

T _g =	0.002
V _x X =	64.5947
T _g =	1

D _Y =	18.0
α _{max} = %D _Y =	0.925

Story	Peso	Altura	P ₁ */k	α ₅ i	P ₁ α ₅ i*/V _x X	N ₅	
	ton	m				ton/m	
Base-1	164.03	2.800	410.1250	1.000	64.5947	59.7501	
			Suma P ₁ */k	410.1250	1.000	64.5947	

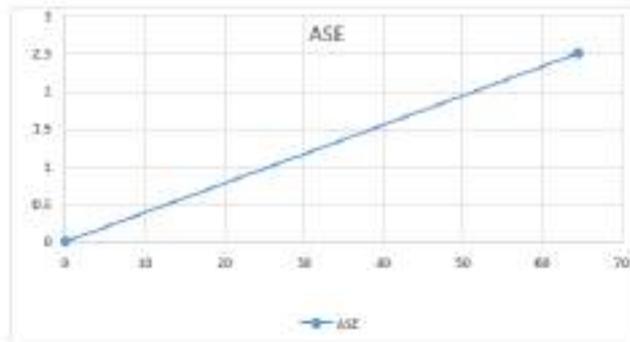


Figura N° 226 –Análisis Estático - Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEXX	X	0.00000019	44	7.75	19.75	3.95	0.00000042	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEYY	Y	0.00000011	20	7.75	18.02	3.95	0.00000024	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDXX	X	0.00000020	38	7.75	0	3.95	0.00000045	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDYY	Y	0.00000011	20	7.75	18.02	3.95	0.00000024	CUMPLE

*Figura N° 227 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 17
Fuente: Elaboración propia, 2022.*

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO (ASE)

VIVIENDA N° **18**

TX =	0.003
Z =	0.45
C =	1
S =	1.00
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ro * Is * Ip	3
Is =	1
Ip =	1
Cx/Rx=0.11	0.833
FE50 =	169.39
Vx=ZUCxS/Rx=	0.19375
VxX=	66.6973128

TX =	0.003
Z =	0.45
C =	1
S =	1.00
TP =	0.6
TL =	2
C =	2.5
R = Ro * Is * Ip	3
Is =	1
Ip =	1
Cx/Rx=0.11	0.833
FE50 =	169.39
Vx=ZUCxS/Rx=	0.19375
VxX=	66.6973128

DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DEL CORTANTE SÍSMICO ESTÁTICO EN DIRECCIÓN XX

Tax=	0.003
VxX=	66.6973
X=	1

DY=	18.2
maxi=5%*DY=	0.915 m

Story	Peso	Altura	Pi(Pa.k)	xi	Fuerza (k) VxXi	xi
	ton	(mts)			ton.km	ton.km
Store1	169.39	2.5000	435.4750	1.0000	66.6973	61.6950
Suma Pi(Pa.k)			435.4750	1.0000	66.6973	

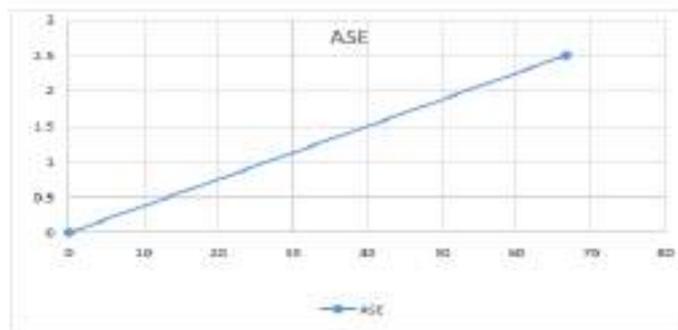


Figura N° 228 –Análisis Estático - Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.



VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022

VIVIENDA N° 18

SISMO ESTÁTICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEXX	X	0.00000046	92	8.2296	-0.6096	3.9	0.00000103	CUMPLE

SISMO ESTÁTICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SEYY	Y	0.0000001182	92	8.2296	-0.6096	3.9	0.00000027	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN XX									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDXX	X	0.000001	92	8.2296	-0.6096	3.9	0.00000225	CUMPLE

SISMO DINÁMICO EN YY									
Story	Load Case/Combo	Dirección	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					m	m	m	0.75R	
Story1	SDYY	Y	0.000000106	92	8.2296	-0.6096	3.9	0.00000024	CUMPLE

Figura N° 229 –Análisis Dinámico- Vivienda N° 18
Fuente: Elaboración propia, 2022.

9.5. ENSAYO DE LABORATORIO – CALICATAS

Ubicación:

La ubicación del proyecto contempla:

Lugar: Urbanización Bellamar - II Etapa – Sector II.

Distrito: Nuevo Chimbote

Provincia: Santa

Región: Ancash



*Figura N° 230 –Ubicación de Calicatas en Google Maps Sattelite
Fuente: Elaboración Propia.*

Objetivo de Estudio:

Se busca determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo ubicado en Urbanización Bellamar - II Etapa – Sector II.

Teorías de Ensayo:

1. Contenido de humedad

Los agregados son materiales que tienen poros, por lo tanto, un porcentaje de humedad llega a introducirse en dichos poros y genera un porcentaje de humedad en los agregados. Esto es importante conocer ya que de esta manera podríamos agregar agua a cualquier mezcla; sin saberlo, que podría realizarse con el agregado.

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

2. Análisis Granulométrico

Según la Norma ASTM D422, permite describir el método para determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie que se emplea en el ensayo, hasta la malla de 74 mm (N°200). El análisis granulométrico por tamizado se realiza para las partículas gruesas comprendidas por gravas y arenas.

3. Ensayo de corte Directo

El ensayo de corte directo es un método utilizado para determinar las propiedades de un material bajo el efecto de cargas combinadas, como la cohesión y el ángulo de fricción interna, para así conocer los esfuerzos de fallas del mismo.

La finalidad de los ensayos de corte, es determinar la resistencia de una muestra de suelos, sometida a fatigas y/o deformaciones que simulen las que existen o existieran en el terreno producto de la aplicación de una carga, por lo que esta resistencia puede ser definida como el punto de quiebre al que llega el material (suelo) al estar sometido a una carga que supera su carga portante.



Figura N° 231 –Excavación de Calicata C-1

Se observa la excavación de 1m x 1m x 1.50. Para toma de muestra y estudio de suelo respectivo.

Figura N° 232 –Calicata C-1

Se observa la excavación de 1m x 1m x 1.50. lista.



Figura N° 233 –Toma de muestra de Calicata C-1

Se observa la toma de muestra para realizar el estudio de suelo.





REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN		
TESIS	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA		
	URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	27/12/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1	1.623	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada de color beige claro Arenas fina, mezclas de arena y un porcentaje mínimo de limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto y en estado ligeramente humedo.

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

Figura N° 234 –Registro de Excavación. (Calicata C-1)



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
MUESTRA : CALICATA - 1
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCAASH
FECHA : 27/12/2022

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	585.50	427.30
Peso de tara + MS	573.70	419.20
Peso de tara	66.30	62.40
Peso del agua	11.80	8.10
MS	507.40	356.80
Contenido de humedad (%)	2.33	2.27
Humedad promedio (%)	2.30	

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

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

Figura N° 235 –Contenido de Humedad. (Calicata C-1)



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

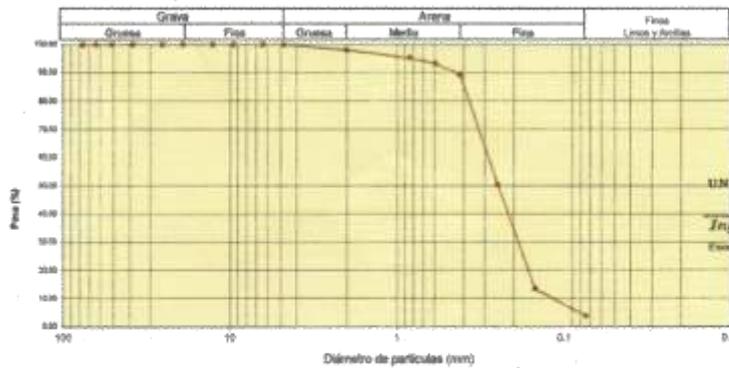
SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

Peso Saco Inicial	517.3	gr.
Peso Saco Levado	497.8	gr.
Peso perdido por lavado	19.7	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : T 50

Tamaño/Apertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Porcentaje (%)	Clasificación AAHSTO
N° 2 1/2"	79.29	0.0	0.0	100.0	Material grueso Coeficiente a bumbo como subgrano A-3 Arena fina
2"	80.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	18.50	0.0	0.0	100.0	Ver límites según tabla Clasificación (S.U.C.S.) Subo de partículas gruesas, Subo limpi Arena no plástica SP
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	8.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	Límite líquido LL: 0 Límite plástico LP: 0 Índice plasticidad IP: 0
N° 10	2.00	10.0	1.9	95.1	
N° 20	0.850	14.2	2.7	95.3	
N° 30	0.600	11.0	2.1	93.2	
N° 40	0.425	20.0	3.9	99.3	
N° 60	0.250	201.2	38.9	50.4	
N° 100	0.150	191.8	37.0	13.4	
N° 200	0.075	49.8	8.8	3.8	
<200		19.7	3.8	0.0	
Total	517.3			100.0	

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Abiar Jara
 Docente Titular
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura N° 236 – Análisis Granulométrico por Tamizado (Calicata C-1)



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

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
CALICATA : 1
FECHA : 27/12/2022

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2668 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

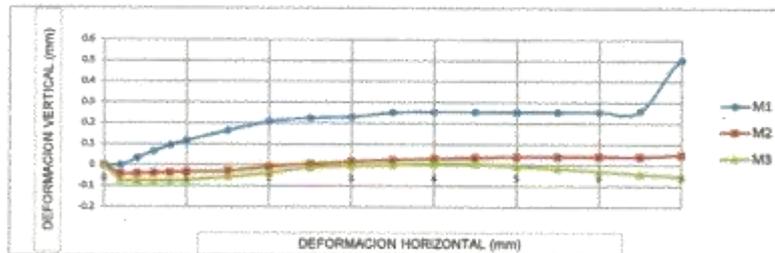
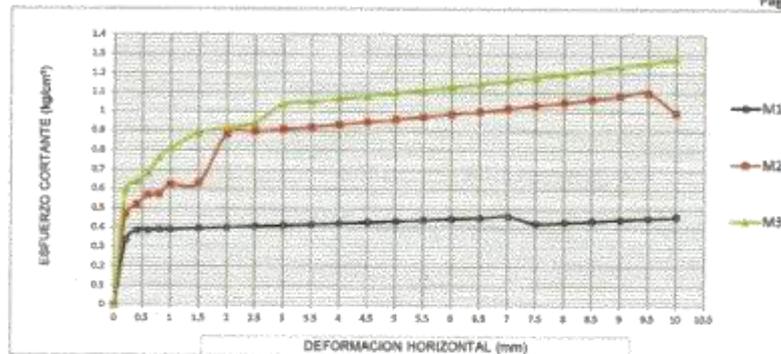
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	91.6 gr
Peso Unitario Húmedo	3.80 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.34 %
Peso Unitario Seco	3.58 gr/cm ³

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
Ingeniero Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN = 0.50 mm/min

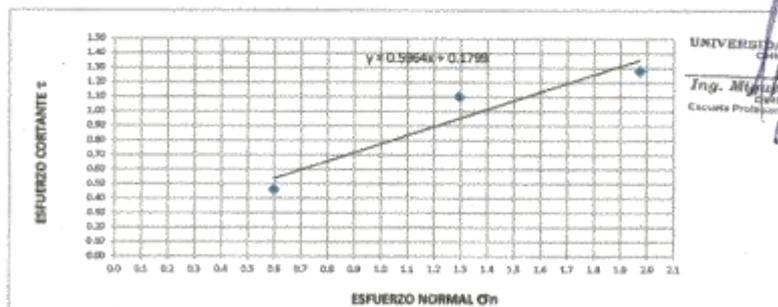
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. Área	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Dir.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.44	6.9	9.48	0.000	-0.04	-0.07	5.535	7.565	9.693	20.17	0.274	0.375	0.481
0.40	6.216	9.2	13.27	0.034	-0.04	-0.07	7	9.462	12.82	20.07	0.349	0.471	0.639
0.60	6.216	10.35	15.17	0.066	-0.04	-0.07	7	10.41	14.38	19.96	0.351	0.522	0.721
0.80	6.216	11.5	16.13	0.094	-0.04	-0.07	7	11.36	15.17	19.86	0.352	0.572	0.764
1.00	6.216	12.65	17.07	0.117	-0.03	-0.07	7	12.31	15.96	19.76	0.354	0.623	0.808
1.50	6.216	12.65	18.78	0.165	-0.03	-0.06	7	12.31	17.36	19.51	0.359	0.631	0.890
2.00	6.216	16.1	19.16	0.208	-0.01	-0.04	7	15.15	17.68	19.25	0.364	0.787	0.918
2.50	6.216	16.1	19.44	0.226	0.008	-0.01	7	15.15	17.91	19	0.368	0.798	0.943
3.00	6.216	16.1	19.78	0.231	0.018	0.00	7	15.15	18.19	18.75	0.373	0.808	0.970
3.50	6.216	16.1	19.78	0.251	0.025	0.003	7	15.15	18.19	18.49	0.379	0.820	0.984
4.00	6.216	16.1	19.78	0.255	0.032	0.007	7	15.15	18.19	18.24	0.384	0.831	0.997
4.50	6.216	16.1	19.78	0.255	0.036	0.007	7	15.15	18.19	17.99	0.389	0.842	1.011
5.00	6.216	16.1	19.78	0.254	0.041	0.00	7	15.15	18.19	17.73	0.395	0.855	1.026
5.50	6.216	16.1	19.78	0.255	0.041	-0.02	7	15.15	18.19	17.48	0.400	0.867	1.041
6.00	6.216	16.1	19.78	0.255	0.042	-0.03	7	15.15	18.19	17.23	0.406	0.879	1.056
6.50	6.216	16.1	19.78	0.259	0.041	-0.04	7	15.15	18.19	16.98	0.412	0.892	1.071
7.00	6.216	16.1	19.78	0.305	0.050	-0.05	7	15.15	18.19	16.72	0.419	0.906	1.088
7.50	4.44	16.1	19.78	0.507	0.046	-0.07	5.535	15.15	18.19	16.47	0.336	0.920	1.105
8.00	4.44	16.1	19.78	0.507	0.028	-0.09	5.535	15.15	18.19	16.22	0.341	0.934	1.122
8.50	4.44	16.1	19.78	0.503	0.019	-0.10	5.535	15.15	18.19	15.97	0.347	0.949	1.139
9.00	4.44	16.1	19.78	0.502	0.041	-0.11	5.535	15.15	18.19	15.72	0.352	0.964	1.157
9.50	4.44	16.1	19.78	0.502	0.034	-0.13	5.535	15.15	18.19	15.47	0.358	0.980	1.176
10.00	4.44	12.66	19.78	0.495	0.036	-0.14	5.535	12.32	18.19	15.22	0.364	0.809	1.195
10.50	4.44	12.66	19.78							14.97			
11.00	4.44	12.66	19.78							14.72			
11.50	4.44	12.66	19.78							14.48			

Figura N° 237 –Ensayo de Corte Directo. (Calicata C-1)



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	16.72	15.47	15.22
σ_v (kg/cm ²)	0.60	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.4620	1.10	1.28

Cohesión	0.017 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.81 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. *Miguel Solar Jara*
C.00000000
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura N° 238 –Gráfico de Ensayo de Corte Directo. (Calicata C-1)



Figura N° 239 –Excavación de Calicata C-2
 Se observa la excavación de 1m x 1m x 1.50.
 Para toma de muestra y estudio de suelo respectivo.

Figura N° 240–Calicata C-2
 Se observa la excavación de 1m x 1m x 1.50. lista.



Figura N° 241 –Toma de muestra de Calicata C-2
 Se observa la toma de muestra para realizar el estudio de suelo.



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN		
TESIS	VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA		
	URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	27/12/2022	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1	1.823	De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada de color beige claro Arenas fina, mezclas de arena y un porcentaje mínimo de limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto y en estado ligeramente humedo.

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

Figura N° 242 –Registro de Excavación (Calicata C-2)



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LIJ EVELYN
TEMA : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 27/12/2022

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	552.70	583.90
Peso de tara + MS	540.50	571.20
Peso de tara	62.10	61.70
Peso del agua	12.20	12.70
MS	478.40	509.50
Contenido de humedad (%)	2.55	2.49
Humedad promedio (%)	2.52	

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

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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILY EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

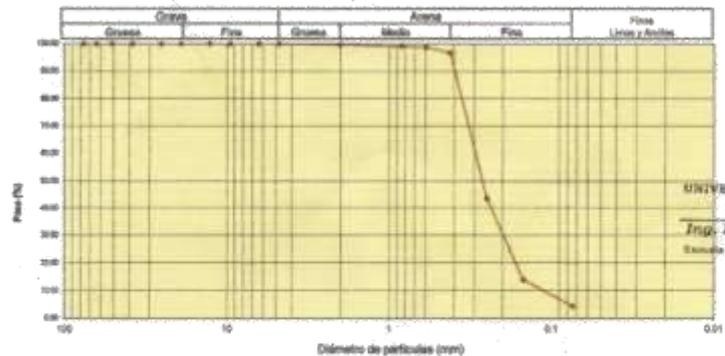
Peso Seco Inicial	481.1	gr.
Peso Seco Lavado	460.5	gr.
Peso perdido por lavado	20.6	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF. : 1.50

Tamiz/Apertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Pasado (%)	Retenido Acumulado (%)	Porcentaje (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	78.20	0.0	0.0	100.0	Materia granular
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	Excluido e usado como subgrado
1 1/2"	37.80	0.0	0.0	100.0	A-3 Arena fina
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.20	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	1.0	0.2	99.8	
N° 20	0.850	3.1	0.6	99.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	1.9	0.4	98.2	Pasa tamiz N° 20 (%) : 4.3
N° 40	0.425	0.8	2.0	98.7	Ø90 (mm) : 0.30
N° 60	0.250	25.0	53.1	43.6	Ø30 (mm) : 0.197
N° 100	0.150	142.6	79.6	13.9	Ø10 (mm) : 0.113
N° 200	0.075	46.5	9.7	95.7	Cu : 2.7
< 200		20.6	4.3	100.0	Cc : 1.141
Total		481.1		100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 Excmo. P. M. de la Universidad San Pedro

Figura N° 244 –Análisis Granulométrico por Tamizado (Calicata C-2)



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

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LIJ EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR B - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 CALICATA : 2
 FECHA : 27/12/2022

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.6734 cm ³

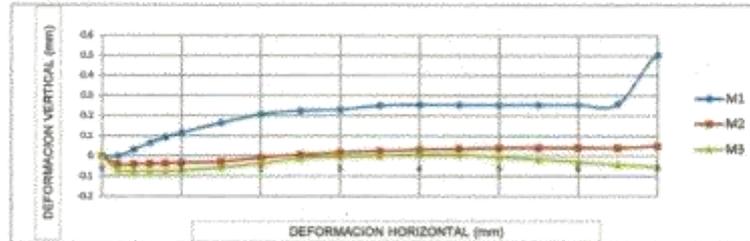
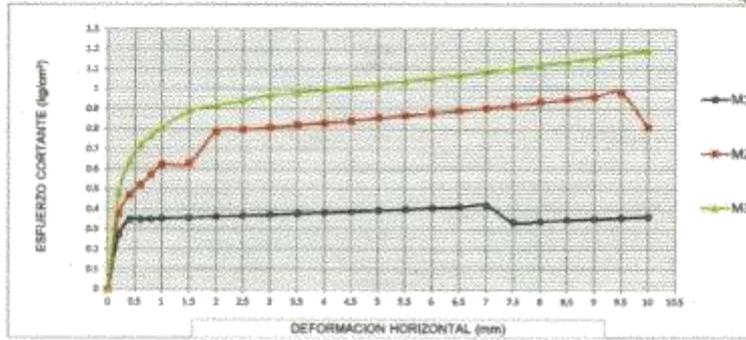
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	91.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.80 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.50 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			Clasific. Asa.	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	5.92	9.2	12.32	0.000	-0.04	-0.07	6.756	9.462	12.04	20.17	0.335	0.469	0.597
0.40	7.104	10.35	13.27	0.034	-0.04	-0.07	7.733	10.41	12.82	20.07	0.385	0.519	0.639
0.60	7.104	11.5	14.22	0.066	-0.04	-0.07	7.733	11.36	13.6	19.96	0.387	0.569	0.682
0.80	7.104	11.5	16.13	0.094	-0.04	-0.07	7.733	11.36	15.17	19.86	0.389	0.572	0.764
1.00	7.104	12.65	17.07	0.117	-0.03	-0.07	7.733	12.31	15.96	19.76	0.391	0.623	0.808
1.50	7.104	12.65	18.78	0.165	-0.03	-0.06	7.733	12.31	17.36	19.51	0.396	0.631	0.890
2.00	7.104	18.4	19.16	0.208	-0.01	-0.04	7.733	17.05	17.68	19.25	0.402	0.886	0.918
2.50	7.104	18.4	19.44	0.226	0.008	-0.01	7.733	17.05	17.91	19	0.407	0.897	0.943
3.00	7.104	18.4	21.33	0.231	0.018	0.00	7.733	17.05	19.47	18.75	0.412	0.909	1.038
3.50	7.104	18.4	21.33	0.251	0.025	0.003	7.733	17.05	19.47	18.49	0.418	0.922	1.053
4.00	7.104	18.4	21.33	0.255	0.032	0.007	7.733	17.05	19.47	18.24	0.424	0.935	1.067
4.50	7.104	18.4	21.33	0.255	0.036	0.007	7.733	17.05	19.47	17.99	0.430	0.948	1.082
5.00	7.104	18.4	21.33	0.254	0.041	0.00	7.733	17.05	19.47	17.73	0.436	0.962	1.098
5.50	7.104	18.4	21.33	0.255	0.041	-0.02	7.733	17.05	19.47	17.48	0.442	0.975	1.114
6.00	7.104	18.4	21.33	0.255	0.042	-0.03	7.733	17.05	19.47	17.23	0.449	0.990	1.130
6.50	7.104	18.4	21.33	0.259	0.041	-0.04	7.733	17.05	19.47	16.98	0.455	1.004	1.147
7.00	7.104	18.4	21.33	0.505	0.050	-0.05	7.733	17.05	19.47	16.72	0.462	1.020	1.164
7.50	6.216	18.4	21.33	0.507	0.046	-0.07	7	17.05	19.47	16.47	0.425	1.035	1.182
8.00	6.216	18.4	21.33	0.507	0.028	-0.09	7	17.05	19.47	16.22	0.432	1.051	1.200
8.50	6.216	18.4	21.33	0.503	0.039	-0.10	7	17.05	19.47	15.97	0.438	1.068	1.219
9.00	6.216	18.4	21.33	0.502	0.041	-0.11	7	17.05	19.47	15.72	0.445	1.085	1.238
9.50	6.216	18.4	21.33	0.502	0.034	-0.13	7	17.05	19.47	15.47	0.453	1.102	1.258
10.00	6.216	16.1	21.33	0.495	0.036	-0.14	7	15.15	19.47	15.22	0.460	0.996	1.279
10.50	6.216	16.1	21.33							14.97			
11.00	6.216	16.1	21.33							14.72			
11.50	6.216	16.1	21.33							14.48			

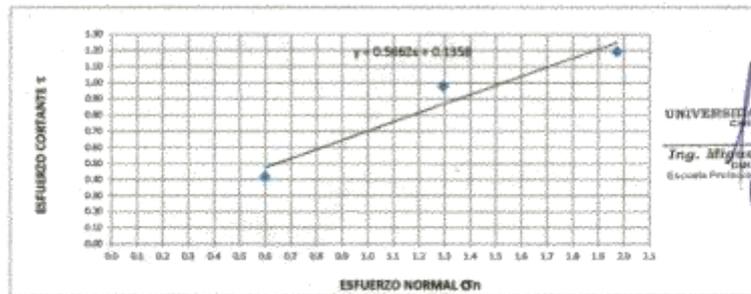
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Ángel Jara
 Ciudad Universitaria - Ingeniería Civil

Figura N° 244 –Ensayo de Corte Directo. (Calicata C-2)



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	16.72	15.47	15.22
σ_v (kg/cm ²)	0.60	1.29	1.97
T (kg/cm ²)	0.4190	0.98	1.20

Cohesión	0.016 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.40 °



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

Figura N° 246 –Gráfico de ensayo de Corte Directo. (Calicata C-2)

CONCLUSIONES:

- **Registro de Excavación:** En ambas calicatas, se encontró arena mal graduada color beige claro. Arena fina, mezclas de arena y un porcentaje mínimo de limo, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, la compacidad semi compacto y en estado ligeramente húmedo.
Densidad de 1.623
- **Contenido de Humedad (ASTM D-2216):** La humedad promedio en la Calicata C-1=2.30 % y en la Calicata C-2=2.52%
- **Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422)**

Tabla N° 35: Resumen Ensayo de Laboratorio

DESCRIPCIÓN	CALICATA C-1	CALICATA C-2
CLASIFICACIÓN AASHTO	Material granular, excelente a bueno como subgrado A-3 Arena Fina	
CLASIFICACIÓN SUCS	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena Mal Graduada SP	
Pasa Tamiz N° 4 (%)	100.00	100.00
Pasa Tamiz N° 200 (%)	3.8	4.3
D60 (MM)	0.29	0.30
D30 (MM)	0.184	0.197
D10 (MM)	0.114	0.113
Cu	2.6	2.7
Cc	1.014	1.141
Límite Líquido LL	0	0
Límite Plástico LP	0	0
Índice de Plasticidad IP	0	0

Fuente: *Elaboración Propia, 2022.*

La muestra ensayada nos dio como resultado un suelo pobremente graduado (SP), ya que no cumple con el rango de coeficiente de uniformidad y coeficiente de curvatura (Cc)

- Ensayo de Corte Directo (ASTM D-3080)

Tabla N° 36: Resumen Ensayo de Corte Directo – Calicata 1

DESCRIPCIÓN		CALICATA C-1		
DIMENSIONES DE LA MUESTRA				
Diámetro		50.80 mm.		
Altura		25.1 mm.		
Área		20.2683 cm ²		
Volumen		50.8734 cm ³		
Peso		91.6 gr.		
Peso Unitario Húmedo		1.80 gr/cm ³		
Contenido de Humedad		7.34 %		
Peso Unitario Seco		1.68 gr/cm ³		
Velocidad de Deformación		0.50 mm/min		
DESCRIPCIÓN		MUESTRA		
		M1	M2	M3
Carga vertical (kg)		10	20	30
Área de Corte (cm ²)		16.72	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)		0.60	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)		0.4190	0.98	1.20
Cohesión		0.016 kg/cm ²		
Ángulo de Fricción Interna		30.40°		

Fuente: *Elaboración Propia, 2022.*

Tabla N° 37: Resumen Ensayo de Corte Directo – Calicata 2

DESCRIPCIÓN		CALICATA C-2		
DIMENSIONES DE LA MUESTRA				
Diámetro		50.80 mm.		
Altura		25.1 mm.		
Área		20.2683 cm ²		
Volumen		50.8734 cm ³		
Peso		91.7 gr.		
Peso Unitario Húmedo		1.80 gr/cm ³		
Contenido de Humedad		6.50 %		
Peso Unitario Seco		1.69 gr/cm ³		
Velocidad de Deformación		0.50 mm/min		
DESCRIPCIÓN		MUESTRA		
		M1	M2	M3
Carga vertical (kg)		10	20	30
Área de Corte (cm ²)		16.72	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)		0.60	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)		0.4620	1.10	1.28
Cohesión		0.017 kg/cm ²		
Ángulo de Fricción Interna		30.81°		

Fuente: *Elaboración Propia, 2022.*

Es importante determinar los parámetros picos y residuales. El ensayo de corte directo siempre se trabaja en modalidad CD (consolidado drenado), por lo tanto, los parámetros de resistencia del ensayo siempre serán efectivos o de tipo drenados (drenado, porque la velocidad de deformación es pequeña 0.50mm/min que no permite que se generen exceso de presión de poros, el agua no carga).

12.6. ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRÍA

APLICACIÓN DEL MARTILLO SMICH

Mediante la aplicación del índice de rebote, se busca estimar la resistencia del concreto, a su vez este resultado no difiera de ± 6 , caso contrario se debería de escoger otro punto para ser evaluado mediante el índice de rebote promedio, este tipo de ensayo es muy recomendado principalmente para evaluar las condiciones de la estructura.

Ángulos de utilización del esclerómetro:

- Ángulo $+ 90^\circ$
- Ángulo $- 90^\circ$
- Ángulo 0°



Figura N° 247: Ángulo 0°

Para la ejecución del ensayo, se realizan los siguientes pasos:

- Posicionar el martillo perpendicularmente a la superficie de la roca ensayada.
- Disparar el vástago o punzón de impacto, empujando el martillo hacia la superficie de ensayo hasta que el botón salte hacia fuera.
- Pulsar el botón para bloquear el vástago de impacto después de cada impacto.
- A continuación, leer y anotar el valor de rebote indicado por el puntero en la escala.

EVIDENCIAS DEL ESTUDIO REALIZADA A LAS VIVIENDAS

Se consideró evaluar cada elemento estructural que mostraban condiciones de fisuras o deterioro en las vigas y columnas, para la selección del primer punto.



Figura N° 248 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-1)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{17+17}{2})=17\pm 6$. Está entre 11 y 23
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

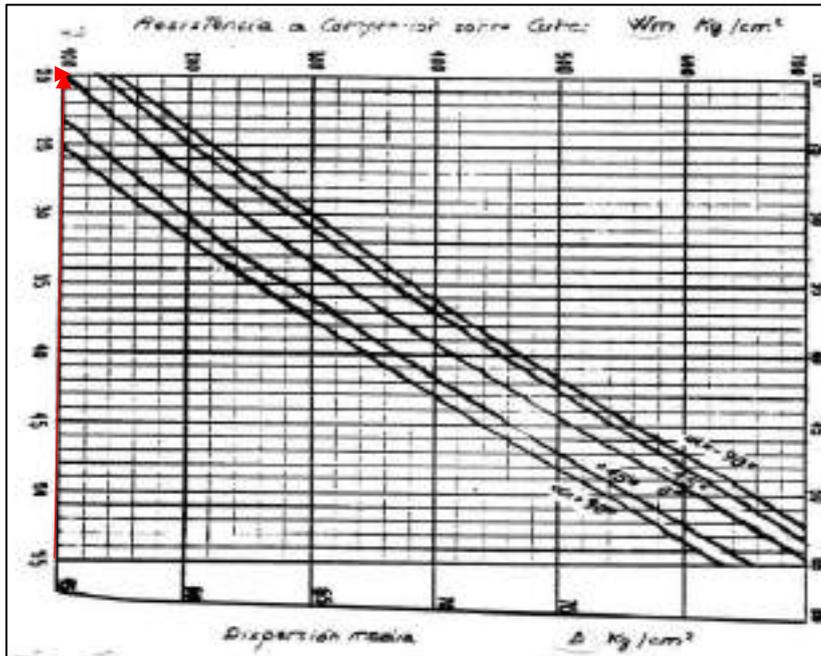


Figura N° 249 –Índice de Rebote –(Elemento M-1)
 Resistencia a la compresión:
 99.93 (kg/cm^2)



Figura N° 250–Esclerometría E-1
 Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Columna



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LIU EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCNSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-2	23	22.4	13.10	133.58
	21			
	28			
	26			
COLUMNA METODO-A	19			
	16			
	21			
	29			
	20			
	19			
	24			
	27			
	22			
	20			
	22			

Aceptación del Elemento:
ACEPTADO

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Jng. Miguel Jesús Jara
Profesor
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura N° 251 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-2)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{21+29}{2})=25 \pm 6$. Está entre 19 y 31
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

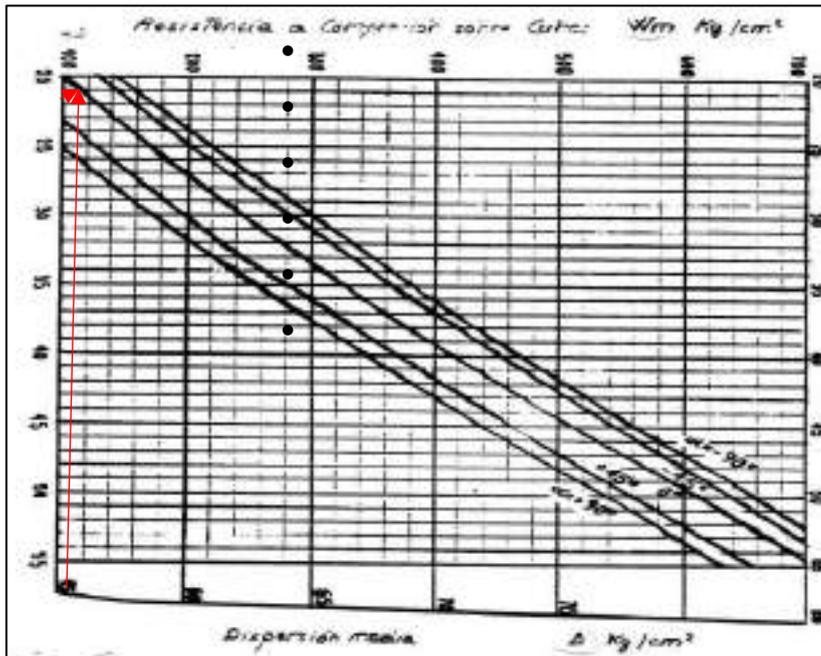


Figura N° 252 –Índice de Rebote –(Elemento M-2)
 Resistencia a la compresión:
 108.09 (kg/cm^2)



Figura N° 253 –Esclerometría E-2
 Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Columna



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LIJ EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-3	22	21.3	11.30	115.22
	18			
	24			
	21			
	19			
VIGA METODO-A	22			
	24			
	19			
	21			
	22			
	20			
	18			
	24			
	21			
	22			
	24			

Acceptación
del Elemento:
ACEPTADO

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

Figura N° 254 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-3)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{19+21}{2})=20\pm 6$. Está entre 14 y 26
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

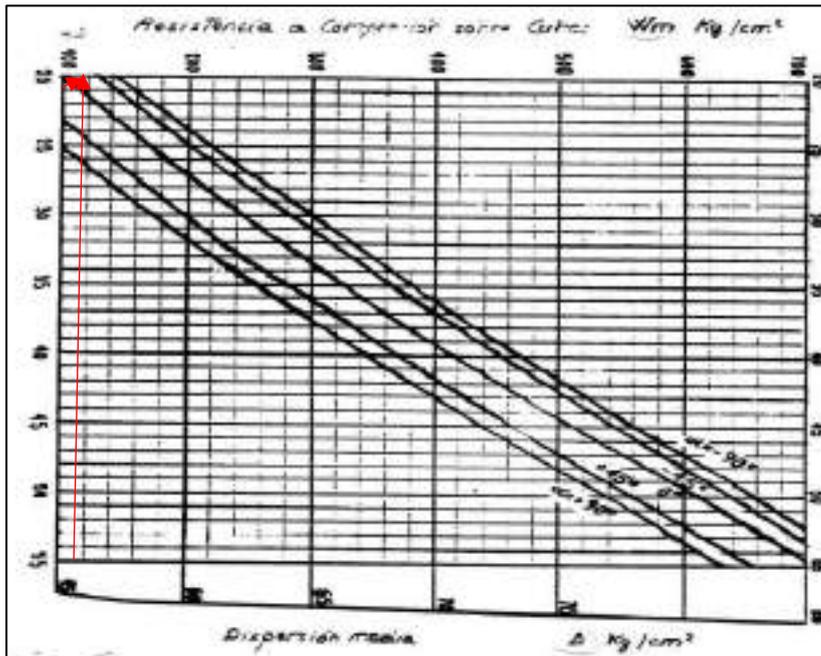


Figura N° 255 –Índice de Rebote –(Elemento M-3)
 Resistencia a la compresión:
 115.22 (kg/cm²)



Figura N° 256 –Esclerometría E-3
 Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Columna



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR B - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-4	19	18.2	9.70	98.91
	17			
	18			
	16			
COLUMNA METODO-A	19			
	18			
	16			
	17			
	20			
	22			
	19			
	17			
	20			
	18			
	17			
	18			

Aceptación
del Elemento:
ACEPTADO

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Frg. Miguel Solar Jara
Director

Figura N° 257 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-4)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{17+20}{2})=18.50 \pm 6$. Está entre 12.50 y 24.50
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

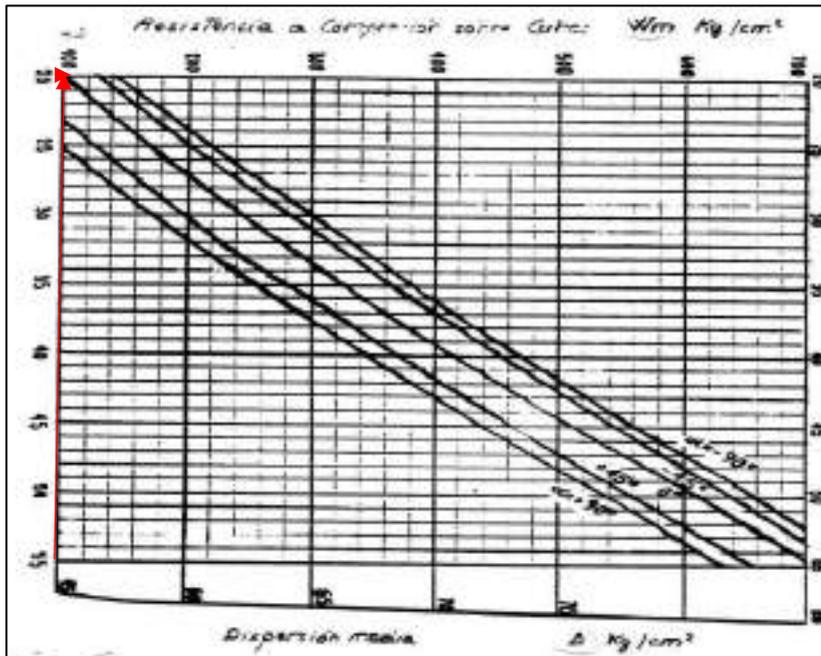


Figura N° 258 –Índice de Rebote –(Elemento M-4)
Resistencia a la compresión:
98.91 (kg/cm^2)



Figura N° 259 –Esclerometría E-4
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16).
Columna



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LIU EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-5	20	19.2	18.60	108.09
	21			
	18			
	22			
COLUMNA METODO-A	18			
	34			
	19			
	19			
	17			
	18			
	21			
	19			
	20			
	22			
20				
19				

Aceptación
del Elemento:
ACEPTADO

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

Figura N° 260 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-5)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es impar, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{19+17}{2})=18.00\pm 6$. Está entre 12.00 y 24.00
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

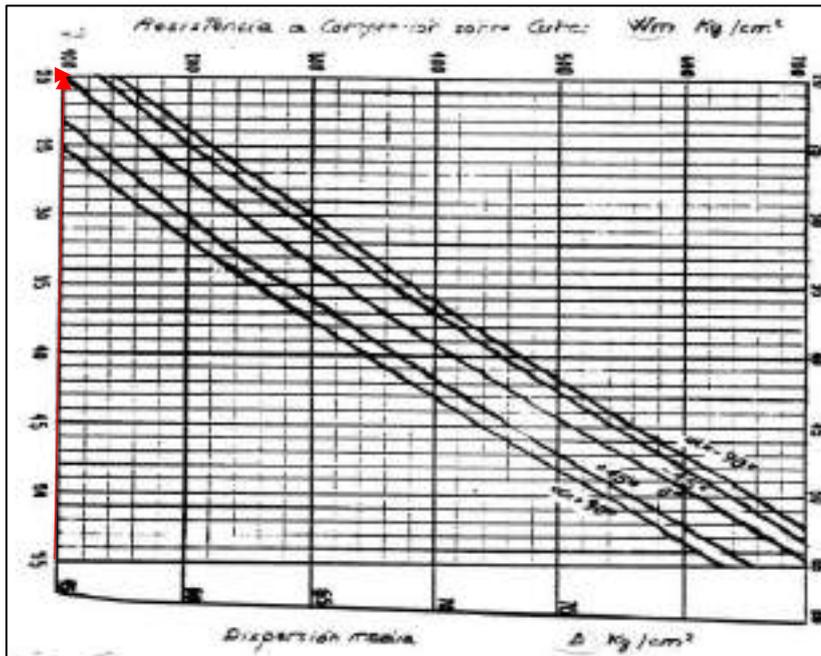


Figura N° 261 –Índice de Rebote –(Elemento M-5)
Resistencia a la compresión:
108.09 (kg/cm²)



Figura N° 262 –Esclerometría E-5
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Columna



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

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-6	20	20.1	10.80	110.13
	21			
	16			
	20			
VIGA METODO-A	19			
	18			
	19			
	16			
	26			
	24			
	20			
	22			
	19			
	22			
	22			

Aceptación del Elemento:
ACEPTADO

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

Figura N° 263 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-6)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{19+16}{2})=17.50 \pm 6$. Está entre 11.50 y 23.50
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

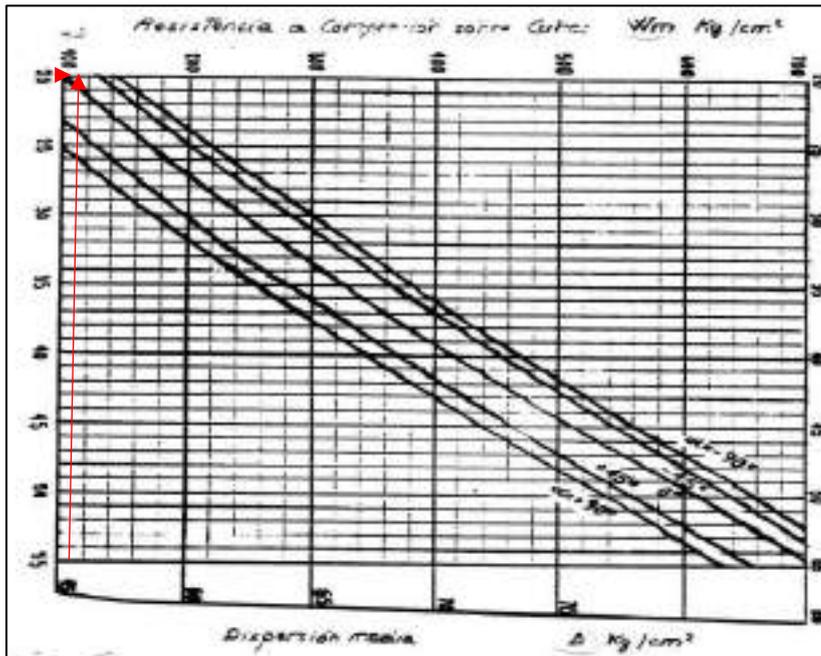


Figura N° 264 –Índice de Rebote –(Elemento M-6)
Resistencia a la compresión:
110.13 (kg/cm^2)



Figura N° 265 –Esclerometría E-6
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Columna



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-7	21	19.1	10.40	106.05
	18			
	17			
	16			
	20			
COLUMNA METODO-A	18			
	18			
	22			
	18			
	20			
	20			
	18			
	20			
	20			
	21			

Aceptación
del Elemento:
ACEPTADO

Figura N° 266 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-7)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{22+18}{2})=20\pm 6$. Está entre 14.00 y 26.00
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

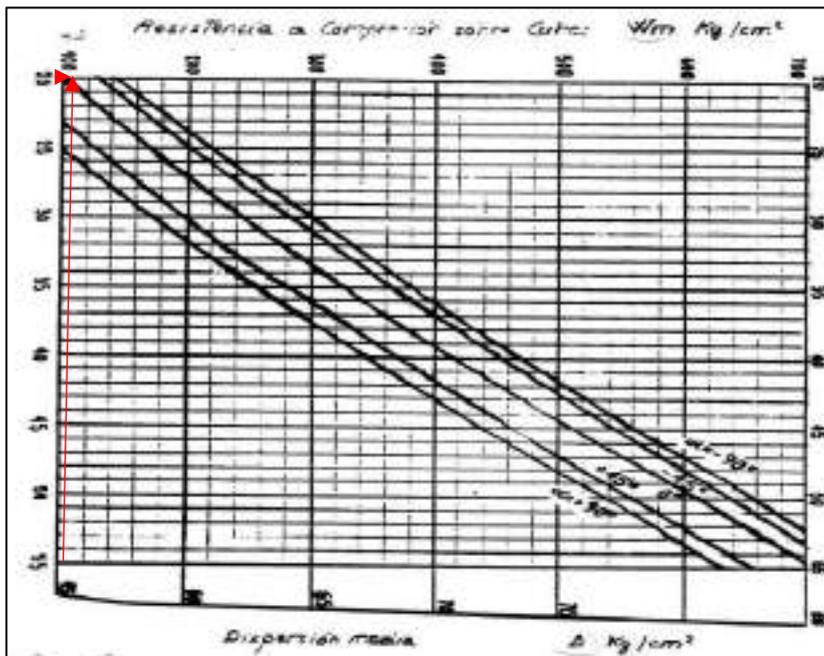


Figura N° 267 –Índice de Rebote –(Elemento M-7)
Resistencia a la compresión:
 $106.05 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$



Figura N° 268 –Esclerometría E-7
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Viga



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-8	18	18.7	10.00	101.97
	16			
	20			
	18			
COLUMNA METODO-A	19			
	20			
	18			
	17			
	18			
	16			
	17			
	22			
	22			
	20			
	20			
	18			

Acceptación
del Elemento:
ACEPTADO

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Ciudad Universitaria
 Ing. Milagros Alfaro Ujara
 Oficina 101
 Casaca Profesional de Ingeniería Civil

Figura N° 269 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-8)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{17+18}{2})=17.50\pm 6$. Está entre 11.50 y 23.50
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6

Gráfico: Índice de Rebote

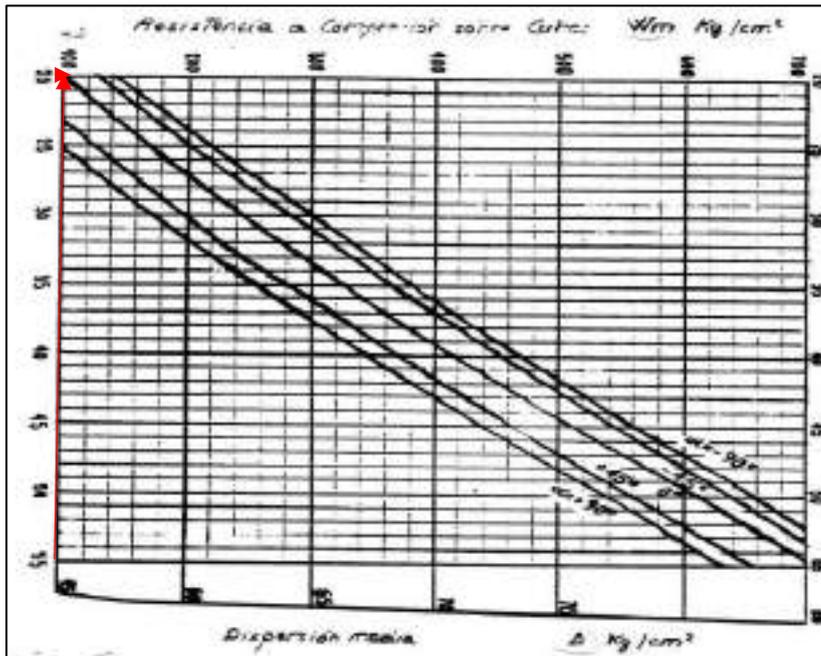


Figura N° 270 –Índice de Rebote –(Elemento M-8)
Resistencia a la compresión:
101.97 (kg/cm^2)



Figura N° 271 –Esclerometría E-8
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Viga



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RODRIGUEZ ALFARO LILI EVELYN
 TESIS : VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA
 URB. BELLAMAR - SECTOR II - II ETAPA - NUEVO CHIMBOTE - 2022
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 27/12/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-9	18	18.6	9.90	100.95
	16			
	18			
	20			
	19			
VIGA METODO-A	18			
	18			
	18			
	20			
	20			
	22			
	18			
	18			
	18			
	18			
	18			
	18			

Acceptación del Elemento:
ACEPTADO

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

Figura N° 272 –Ensayo No Destructivo de Esclerometría. (Elemento M-9)

Parámetros de aceptación del ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(\frac{18+18}{2})=18.00 \pm 6$. Está entre 12.00 y 24.00
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6.

Gráfico: Índice de Rebote

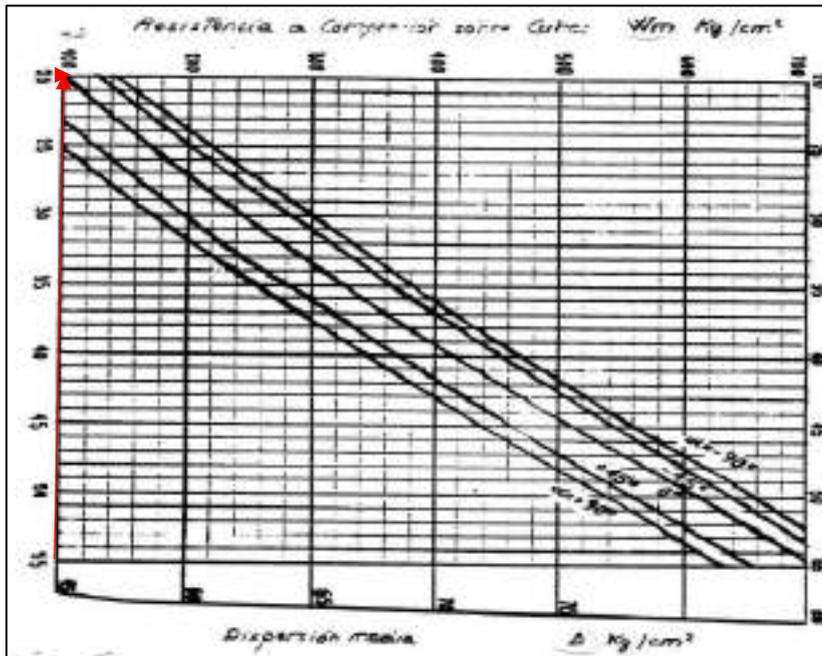


Figura N° 273 –Índice de Rebote –(Elemento M-9)
Resistencia a la compresión:
100.95 (kg/cm²)



Figura N° 274 –Esclerometría E-9
Se observa los golpes con el esclerómetro (total 16). Viga