



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería
Confinada en PP.JJ Dos de Mayo. Propuesta de Mejora, Chimbote-2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Crisanto Campomanes, Brandon Smit (orcid.org/0000-0001-6471-1053)

Sotomayor Castillo, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0001-7161-370X)

ASESOR:

Mgtr. Alvarez Asto, Luz Esther (orcid.org/0000-0001-6491-6569)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

CHIMBOTE-PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a nuestros padres, quienes siempre nos dieron su apoyo incondicional y nos transmitieron sus sabios consejos, dándonos la capacidad y fuerza necesaria para salir adelante en cada situación de nuestras vidas.

A Dios por habernos otorgado la sabiduría y salud para poder alcanzar nuestras metas y concluir con nuestros estudios universitarios.

Agradecimiento

Agradecemos a la universidad César Vallejo por brindarnos las herramientas y conocimientos necesarios para nuestra formación profesional.

A nuestras familias por estar siempre presentes a lo largo de nuestra vida, siendo pilares importantes para ser los seres humanos que somos hoy en día.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de los valores del índice, grado y nivel de vulnerabilidad-AIS, de las viviendas del PP. JJ Dos de Mayo	28
Tabla 2. Desplazamientos en X-X	35
Tabla 3. Desplazamientos en Y-Y	36
Tabla 4. Torsión en X-X	37
Tabla 5. Torsión en Y-Y	38
Tabla 6. Nivel de vulnerabilidad sísmica en el PP.JJ Dos de Mayo.....	39

Índice de figuras

Figura 1. Número de pisos construidos de las viviendas.....	22
Figura 2. Tiempo de servicio de las viviendas.....	23
Figura 3. Periodo de construcción de las viviendas	24
Figura 4. Asesoramiento especializado en la construcción de viviendas	25
Figura 5. Viviendas que cuentan con planos de distribución	26
Figura 6. Estado de conservación de las viviendas.....	27
Figura 7. Nivel de vulnerabilidad por parámetro del método AIS.....	29
Figura 8. Propuesta de mejora en vivienda N°15 para el parámetro “proporción de aberturas”.	30
Figura 9. Deformación de la cimentación de la vivienda N°15	31
Figura 10. Comparación del porcentaje de vulnerabilidad de vivienda sin mejoramiento y mejorada.....	32
Figura 11. Desviación máxima entre pisos en X-X.....	33
Figura 12. Desviación máxima entre pisos en Y-Y.....	34

Resumen

El presente proyecto denominado “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022” tiene por objetivo general determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo y realizar propuesta de mejora, Chimbote-2022.

La investigación es de tipo aplicada, presentando una metodología con enfoque cuantitativo y con un diseño de investigación no experimental de corte transversal y de tipo descriptivo. La población estuvo conformada por 389 viviendas de albañilería confinada de dos pisos a más y la muestra evaluada fue de 15 viviendas.

Se empleó la metodología de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), obteniéndose el índice, grado y nivel de vulnerabilidad de las viviendas evaluadas, en base a los resultados se realizaron propuestas de mejoramiento a una vivienda vulnerabilidad alta y se realizó el modelamiento en ETABS V.19 siguiendo los lineamientos de la norma E.030 del RNE.

En los resultados del estudio se determinó que el 67% de viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta y el 33% tienen vulnerabilidad media, además, se comprobó que las propuestas de mejora disminuyeron el nivel de vulnerabilidad de la vivienda.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, método AIS, propuestas de mejora, modelamiento sísmico.

Abstract

This project called "Evaluation of seismic vulnerability in confined masonry houses in PP. JJ Two of May. Proposal for improvement, Chimbote-2022" has the general objective of determining the seismic vulnerability in confined masonry houses in PP. JJ Dos de Mayo and make an improvement proposal, Chimbote-2022.

The research is of an applied type, presenting a methodology with a quantitative approach and a non-experimental cross-sectional and descriptive research design. The population consisted of 389 confined masonry dwellings with two floors or more and the evaluated sample was 15 dwellings.

The methodology of the Colombian Association of Seismic Engineering (AIS) was used, obtaining the index, degree and level of vulnerability of the evaluated houses, based on the results, improvement proposals were made to a high vulnerability house and the modeling was carried out in ETABS V.19 following the guidelines of standard E.030 of the RNE.

In the results of the study it was determined that 67% of homes have a high level of seismic vulnerability and 33% have medium vulnerability, in addition, it was found that the improvement proposals decreased the level of vulnerability of the home.

Keywords: Seismic vulnerability, AIS method, improvement proposals, seismic modeling.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el crecimiento en centros poblados ha incrementado la informalidad de las construcciones de viviendas, según Cutisaca (2020,P.15), las personas con el fin de ahorrar en materiales y un profesional calificado no tienen en cuenta la vulnerabilidad sísmica frente algún movimiento telúrico, es por ello que frente a estos desplazamientos, estas viviendas tienden a colapsar o a generar fallas estructurales a largo plazo, por lo que estos tipos de viviendas tienden a ser un peligro para las personas.

Según el Instituto Geofísico del Perú (2021), el Perú es un país severamente sísmico, esto ocurre debido al desplazamiento de las placas tectónicas formando protuberancias que, a lo largo del tiempo, esta energía se disipa generando así movimientos sísmicos en gran parte de la zona costera del Perú.

Según el Ministerio de Vivienda, Control y Saneamiento (2021), afirma que, cerca del 70% de las viviendas en el Perú son producto de la autoconstrucción. Esta situación es mucho más evidente en las regiones de Huancavelica, Cajamarca y Huánuco, donde más del 85% de las viviendas son autoconstruidas. Es por ello que es muy necesario la elaboración de un plan de reforzamiento de estas viviendas, para disminuir su vulnerabilidad a los movimientos sísmicos y de esta manera aumentar la seguridad de los peruanos.

Adicionalmente a esto, un reporte técnico publicado en el Informe Económico de la Construcción de CAPECO (2018), se obtuvo que, en existe aproximadamente un 25% de inversión inmobiliaria se realiza en viviendas y el 38% en la compra de materiales de construcción corresponde al segmento informal, lo que indica los altos niveles de construcción sin supervisión profesional.

Por su parte, Forcael et al. (2017), concluyen que el terremoto producido en Chile en el 2010 dejó grandes estragos en la industria de la construcción, sobre todo para las empresas formales, dado que la informalidad no disminuyó por motivos de reconstrucción, en cambio el país se vio

perjudicado tanto en lo estructural como en lo económico, en consecuencia, las personas de bajos recursos se vieron obligadas a optar por construir sin asesoramiento técnico por motivos económicos.

De acuerdo al artículo de investigación (Valbuena, 2017), titulado “metodología para el monitoreo estructural y patológico de viviendas afectadas por deslizamientos”, cuya propuesta fue realizar un monitoreo frente a los desplazamientos ocasionados por los movimientos sísmico, por el cual se evaluó en distintas partes de la ciudad de Bogotá, Colombia, en un total de 484 edificaciones se obtuvo los resultados de acuerdo al índice de daño, donde se clasificaron viviendas según el grado de vulnerabilidad, concluye que se observan las fallas estructurales pero se desconoce el proceso constructivo, es por ello que se debe realizar un monitoreo considerando estos indicadores.

En este sentido, se formula el siguiente problema de investigación general: ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo y cómo se puede mejorar, Chimbote-2022? Se realizan los siguientes problemas específicos: a) ¿En qué estado se encuentran las viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022? b) ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022? c) ¿Cómo se puede disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022? d) ¿La vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030?

Al mismo tiempo, la investigación se justifica teóricamente debido a que las fallas estructurales en una vivienda informal debilitan el funcionamiento de la construcción, por lo que representan un peligro para sus habitantes, siendo necesario hacer un mejoramiento.

A su vez se justifica metodológicamente dado que se emplean fichas de observación en base a metodologías de evaluación estandarizadas a nivel internacional.

El estudio se justifica de forma práctica ya que es necesario realizar un mejoramiento de las viviendas informales de albañilería confinada, de esta manera se brinda mayor seguridad a las personas y se les informa y capacita para realizar construcciones más seguras en base al asesoramiento con personal capacitado para esta actividad.

El objetivo general es: Determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo y realizar propuesta de mejora, Chimbote-2022. Los objetivos específicos son: a) Analizar el estado en el que se encuentran las viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, b) Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, c) Proponer alternativas de mejora para disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de albañilería confinada en PP.JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, d) Determinar si la vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030.

Así mismo, la hipótesis general es: Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 son sísmicamente vulnerables y es necesario aplicar las propuestas de mejora, en base a esto, la hipótesis nula es: Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 no son sísmicamente vulnerables y no es necesario aplicar las propuestas de mejora. Dentro de las hipótesis específicas tenemos: a) Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo se encuentran en su mayoría en mal estado, presentando múltiples patologías que disminuyen su resistencia. b) La vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 es alta. c) Se puede disminuir la vulnerabilidad sísmica de la vivienda utilizando el encamisado para el reforzamiento de columnas, aplicación de fibra de carbono, electrosoldado de malla en muros, entre otros. d) La vivienda mejorada si cumple con lo requerido según la Norma E.030.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional: Mestanza y Nole (2022) en la tesis “Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana-Piura, 2022”. Teniendo como objetivo determinar el grado y nivel de vulnerabilidad sísmica aplicando el método (AIS) en las viviendas del AH. Sánchez Cerro, Sullana- Piura. Presentando un enfoque cuantitativo. Determinan que, de las 25 viviendas estudiadas, 13 presentan vulnerabilidad alta y 12 vulnerabilidad media.

A su vez, Gilio y Quispe (2021) en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021” siendo su objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el A.H Villa Magisterial primera etapa. Teniendo un enfoque cuantitativo. Se logró establecer el grado de vulnerabilidad sísmica presente, el 57.14% de las viviendas presenta una vulnerabilidad baja y el 42.86% de las viviendas presenta una vulnerabilidad media.

Según Monroy (2021) en la investigación “Comparación de resultados del análisis estructural obtenidos según ETABS y ROBOT para una vivienda multifamiliar de albañilería confinada, Marcapata-Cusco-2021” con el objetivo de comparar los datos de la evaluación estructural entre ETABS y ROBOT en una vivienda multifamiliar de albañilería confinada. La metodología de la tesis fue mixta (cualitativa y cuantitativa). Los resultados demostraron que, si bien existe una mínima variación de datos del 0.001%, estos están dentro del margen de error permitido según la NTP.

Teniendo en cuenta el reforzamiento estructural, Calderón (2020) en la investigación “Reforzamiento estructural de viviendas autoconstruidas con sistema estructural de albañilería confinada mediante el análisis de la vulnerabilidad sísmica, Chorrillos, Lima – 2020” con el objetivo de determinar el grado de la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales aplicando el sistema estructural de albañilería confinada. La tesis presentó un nivel de investigación descriptivo. Se logró mostrar el nivel de vulnerabilidad, donde

el 91% muestra nivel muy alto, 9% nivel alto, 0% nivel moderado y 0% nivel bajo, en base a esto se propusieron como reforzamientos el encamisado de columnas y vigas y la construcción de placas de concreto armado.

Mientras tanto, Olivas (2019) en el estudio “Propuesta de reforzamiento estructural con perfiles metálicos en viviendas autoconstruidas del asentamiento humano Collique, Comas, Lima-2019” teniendo como objetivo sugerir el reforzamiento de estructuras con perfiles metálicos para mejorar el sistema estructural de las viviendas autoconstruidas. El diseño de la tesis fue experimental. Concluyendo que los nuevos diseños presentan una mejora del 300% de la capacidad de carga de las muestras no reforzadas.

En este sentido, Vivanco (2018) en la investigación “Evaluación y reforzamiento estructural del centro médico municipal mediante el método de encamisado, distrito de Huancayo - 2016” tiene como objetivo estudiar el resultado de la evaluación y reforzamiento estructural del Centro Médico Municipal a través del encamisado en el distrito de Huancayo. El diseño de la investigación es experimental. Los resultados revelaron que la estructura del centro médico requiere el reforzamiento inmediato, dado a que el concreto presente en columnas está muy por debajo de la resistencia requerida, siendo esta de $f'c = 160 \text{ kg/cm}^2$.

A su vez, Vega y Torres (2018) en el estudio “External strengthening of unreinforced masonry walls with polymers reinforced with carbon fiber” su objetivo fue exponer los hallazgos de un proyecto de investigación en el cual se analizó la conducta de muros de albañilería no estructurales ante cargas laterales, siendo fortificados a través de polímeros mejorados con fibras de carbono. Llegando a concluir que el material añadido aumentó considerablemente la ductilidad y las capacidades de carga de los muros llegando a ser de 13 a 19 veces más aproximadamente, siendo fundamental un adecuado procedimiento de anclaje.

En tanto, Guerrero et al. (2020) en el artículo científico “Experimental behavior of a low-cost seismic energy dissipation device” el cual tuvo como objetivo brindar apoyo a países pobres y en vías de desarrollo a través de

información detallada sobre un disipador de energía sísmica de fabricación sencilla y de bajo costo para mejorar la seguridad sísmica. En sus resultados comprueban que el aparato funciona adecuadamente ante fuerzas sísmicas, soportando picos altos de hasta 8 grados, siendo recomendable su aplicación.

Como medida de protección, frente a fuertes sismos se realizan reforzamientos en la estructura, por lo que Vargas (2019, p.90) realizó un refuerzo en muros en la aplicación de mortero, incorporando fibras de polímero, utilizando mallas poliméricas en el perímetro del muro, esta tiene como función resistir la tracción transfiriendo una resistencia al muro, para el reforzamiento de muro se utilizó acero de 45 mm de diámetro con un espaciamiento de 15 cm.

En tanto, Marín (2019, p.80) en su investigación, tuvo como objetivo, reforzar y reducir el riesgo de la estructura, buscando solucionar estos problemas en viviendas autoconstruidas, donde según los datos obtenidos se deberá realizar un encamisado en las columnas para mejorar así su excentricidad y realizar un predimensionamiento de los muros.

Tomando en cuenta los antecedentes internacionales: Moufid et al. (2020) mencionan que los métodos empíricos para la evaluación del índice de vulnerabilidad pueden ser poco confiables al estar basados en la observación de daños que pueden ser limitados o inexactos, por lo que es necesario el uso de modelamientos de elementos finitos utilizando herramientas de análisis no lineal. En este sentido, Emelyanov et al. (2016) realizan una comparación donde los desplazamientos máximos de las edificaciones, se obtiene esquemas constructivos, en pruebas dinámicas a gran escala y medición de vibraciones obteniendo un error máximo del 11%.

Sin embargo, Buendía y Reinoso (2017) en su investigación "Analysis of damages in housing and commercial buildings during the occurrence of the earthquake of september 19, 2017" buscan identificar la vulnerabilidad sísmica y estimar el riesgo a través de tendencias. Concluyeron que las

edificaciones destinadas a viviendas fueron las más desfavorables, especialmente las que tenían estructuras de mampostería sin confinar, debido a la poca ductilidad que presentan.

A su vez, Lee et al. (2021), en el estudio "Typical collapse modes of confined masonry buildings under strong earthquake loads" evalúan los detalles estructurales de un edificio de albañilería confinada colapsado en Dujiangyan, en el cual se utilizaron pórticos de hormigón armado con tabiques para el primer piso, en cambio, para el segundo piso se utilizó albañilería confinada para soportar las cargas verticales y horizontales, concluyendo que para edificios pequeños se tiene que priorizar la rigidez, en cambio en edificios medianos y altos la ductilidad es fundamental.

Por parte de Ngoma et al. (2019), en su estudio presentan los resultados de una encuesta de construcción ejecutada en el centro y sur de Malawi enfocada en el rubro de la construcción, específicamente de viviendas informales, con respecto a la relación entre la vulnerabilidad sísmica y el estado de las viviendas. Confirmando que la vulnerabilidad es muy alta debido al mal estado de las viviendas, encontrando que entre el 50% y 60% no cumplen con las pautas de construcción a causa de factores como la construcción sin asesoramiento técnico, cantidad de pisos, tiempo de servicio y el estado de conservación.

En base a esto, Socarrás y Álvarez (2021), en el artículo "Limitations of the studies of seismic vulnerability to constructions of concrete in Santiago of Cuba" teniendo como objetivo delimitar las principales causas que generan las desacertadas estimaciones del riesgo sísmico y sus inadecuadas rehabilitaciones. Obtuvieron que, de las 43 viviendas evaluadas en base al estado técnico constructivo, el 85.10% fue a través de inspecciones visuales, estando complementadas por un 10.64% de ensayos no destructivos y/o destructivos y un 8.51% por la utilización del PINV, concluyendo que en la mayoría iba de regular a malo, observando daños patológicos como grietas, corrosión de acero, humedad y desintegración.

Es necesario complementar la información con respecto a los movimientos sísmicos, donde Chandra y Kumar (2017) en el artículo “Analyzing seismic activities during 1900 to 2015 to assess urban risk in Nepal Himalayas using geoinformatics” tuvieron como objetivo analizar el patrón de los eventos sísmicos en Nepal desde 1900 al 2015. Los resultados demuestran que las intensidades de los eventos sísmicos vienen incrementándose en comparación con el siglo anterior, observándose que durante el 2011 al 2015 ocurrieron el 70% de los eventos sísmicos.

El 2010, un terremoto de 7.0 grados arrasó la República de Haití, matando alrededor de 300.000 habitantes, dejando cerca de 1,3 millones de pobladores sin techo, el terremoto de Loma Prieta de 1989 de magnitud 6.9, terminó con tan solo 63 muertos y el terremoto del 2010 en Chile de magnitud 8.8 produjo alrededor de 500 víctimas. Distintos países con prácticas de construcción similares a las de Haití tuvieron pérdidas desmedidas, lo que demuestra la vulnerabilidad constructiva y económica, predominando en Haití las viviendas informales. (Fink et al., 2017)

Para el desarrollo del proyecto es necesario conceptualizar aspectos básicos para obtener lo propuesto en los objetivos, tal es el caso de la metodología AIS y los indicadores que presenta. La Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) (2001) publicó el “manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería”, en el cual detallan una metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica considerando 6 parámetros (aspectos geométricos, aspectos constructivos, aspectos estructurales, cimentación, suelo y entorno), los cuales se califican con criterios sencillos a través de la visualización mediante tres niveles: vulnerabilidad baja (en verde), vulnerabilidad media (en naranja) y vulnerabilidad alta (rojo).

Teniendo en cuenta la metodología antes mencionada, se deben conocer los parámetros de evaluación utilizados para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, teniendo el aspecto geométrico, según AIS (2001), el cual menciona que los muros en ambas direcciones deben ser

perpendiculares entre sí, además debe ser simétrico y regular. En el caso de Jorquera et al. (2017), realizaron el análisis de criterios de diseño sísmico de la Iglesia de Santo Domingo, Chile, en el cual a pesar de haber sido sufrido alrededor de 11 terremotos de magnitudes mayores a los 7 grados, sigue en pie, llegando a la conclusión de que esto se debe a la buena regularidad en planta, observándose una forma geométrica regular y simétrica, con cantidad de muros similares en ambas direcciones y poca irregularidad en altura, lo que permite la posibilidad de tomar a la iglesia como un elemento continuo-sólido.

Asimismo, se definen los aspectos constructivos, a lo que Sánchez et al. (2017, p.15) afirman que la mampostería se constituye por elementos macizos o huecos (arcilla o concreto) de calidad y colocados de manera adecuada, unidos con mortero de máximo 1.5 cm, sin embargo, no hay un control de calidad en el proceso constructivo ni asesoramiento en la construcción de la mayoría de viviendas informales.

Por su parte, Lozano (2020) concluye que un sistema de albañilería confinada tiene que estar regida a la norma sismo resistente, considerando que frente a cualquier daño que presente la estructura, se debe tener en cuenta el proceso constructivo, los materiales usados, los muros y las dosificaciones del concreto y mortero, para garantizar la vida útil frente a movimientos sísmicos. Además, Pagoto et al. (2021), mencionan que el mortero juega un rol importante en la construcción de viviendas, debido a que se encarga de proteger la edificación de agentes externos presentes en el ambiente, por lo que muchas de las patologías generadas en las viviendas radican en un deficiente mortero, provocando disminución en la resistencia de la estructura, lo que al final aumenta el riesgo sísmico.

Definiendo los aspectos estructurales del sistema de construcción de albañilería confinada, siendo mencionado por Santiago (2017, p.6), el cual define que la albañilería confinada aplica una metodología de construcción de muros diseñados para resistir las cargas de losas y techos, así como su peso propio, en edificios no muy altos. Se sitúan columnas y vigas unidas a los muros de ladrillo siendo la principal estructura que brinda soporte a los

muros en caso de sismos. En este contexto, Greco et al. (2018), aseguran que la optimización estructural despierta una evaluación cuidadosa en aumento en distintas partes de la ingeniería y se considera la actividad con mayor desafío y gratificante en lo económico respecto al diseño estructural.

Referente a las características de la cimentación, la norma E.050 del RNE, la cimentación es el elemento encargado de transmitir las cargas de la estructura al suelo, a lo que Vielma et al. (2021), mencionan que en su estudio posterior al terremoto de Wenchuan, se encontraron múltiples patologías relacionadas al daño y en casos colapsos de edificios de albañilería confinada, incluyendo la falla por asentamiento, debido a que las cimentaciones no estaban debidamente amarradas y reforzadas, y las fallas estructurales por la separación en vigas y columnas. De igual manera en el terremoto de Jaya, se identificaron otras fallas como deficiencia por cortante y acción fuera del plano, disminución de anclaje y asentamiento diferencial.

Mientras que, en las características del suelo y entorno, la norma E.030 menciona que en el estudio de mecánica de suelos se deben considerar la posibilidad de una licuación de suelos, por lo que se debe realizar una investigación geotécnica considerando esta posibilidad. En base a esto, Brzev y Hart (2017), mencionan que los muros de albañilería confinada son relativamente rígidos y sólidos por lo que no son aplicables para variaciones de desnivel del edificio debido a sitios inclinados, estos a su vez son vulnerables a los agrietamientos por asentamientos, es por ello que, si el terreno presenta materiales expansivos o suelo sin compactar, es necesario la excavación y relleno del terreno.

III. METODOLOGÍA

El enfoque que se utilizará para la investigación será el cuantitativo, en este sentido, Mata (2019) asegura que este enfoque tiene como principal característica el desarrollo de la lógica empírico-deductiva, a través de métodos experimentales, minuciosos y el empleo de procedimientos de recopilación de información estadística.

3.1. Tipo y diseño de investigación

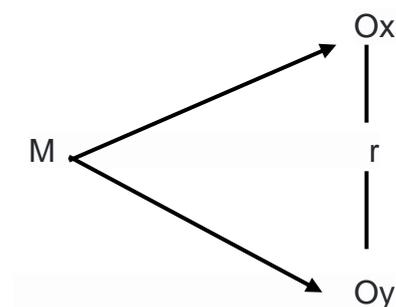
3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, en el trabajo se busca obtener información directa, basándose en los hallazgos realizados, para de esta manera generar mayor conocimiento. Según Arias (2021), la investigación aplicada es quien tiene como principal objetivo enfatizar y resolver problemas de cualquier tipo en la sociedad.

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es no experimental – transversal, ya que el trabajo está relacionado con la actualidad y la investigación fue momentánea, basándonos en el análisis de nuestras variables. Ávila (2006) asegura que este tipo de investigación no tiene un control de las variables; se estudian dos grupos diferentes y busca establecer una relación causa- efecto.

De acuerdo con Sánchez, Reyes y Mejía (2018), determinan que la investigación transversal es un tipo de investigación descriptiva que acumula datos de diversos grupos muestrales en un determinado momento para cotejar los resultados.



Donde:

M: Muestra.

Ox: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

Oy: Propuestas de mejora.

r = Coeficiente de correlación.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables en este proyecto son:

a) Variable independiente: Vulnerabilidad Sísmica

- Definición conceptual:

La vulnerabilidad sísmica requiere, a la propensión directa frente esta será evaluada directamente al diseño estructural y físico (Bonnet, 2003, p. 9).

- Definición operacional:

Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, se aplicó una ficha de evaluación de viviendas, donde se consideraron los ítems para determinar el estado en el que se encuentran las viviendas de forma rápida y sencilla, seguidamente se aplicó una ficha técnica con los parámetros de evaluación de la metodología AIS para la recopilación de información y su posterior procesamiento utilizando el programa Excel, determinando el índice, grado y nivel de vulnerabilidad de las viviendas.

- Dimensión

✓ Método AIS

- Indicadores

✓ Aspecto Geométrico

✓ Aspectos Constructivos

✓ Aspectos Estructurales

- ✓ Características de la cimentación
- ✓ Características del suelo
- ✓ Características de la zona
- Escala de medición

Razón

b) Variable dependiente: Propuesta de mejora

- Definición conceptual:

El mejoramiento de una estructura tiene como objetivo dotar, un mejor resultado adecuado en base del funcionamiento a través de la rigidez, ductilidad y resistencia, garantizando el buen funcionamiento de la estructura frente a un sismo (Vega, 2010, p.11).

- Definición operacional

En la elaboración de la propuesta de mejora, se seleccionó una vivienda que tenga un nivel de vulnerabilidad alto, en el cual se plantearon propuestas de mejoramiento para reducir la vulnerabilidad sísmica en base a los parámetros del método AIS, utilizando el programa SAFE para evaluar la cimentación de la vivienda. Posteriormente se realizó el modelamiento y análisis estructural utilizando el programa ETABS V.19 con el cual se verificó que la vivienda mejorada cumpla con los parámetros de capacidad sísmica en concordancia con las especificaciones de la norma E.030 del reglamento nacional de edificaciones.

- Dimensión

- ✓ Métodos de mejoramiento
- ✓ Modelamiento estructural en ETABS

- Indicadores

- ✓ Reducción de la vulnerabilidad sísmica

- ✓ Parámetros de la norma E.030 del RNE.
- Escala de medición

Razón

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1. Población

La población en estudio es finita y está conformada por las viviendas de albañilería confinada del pueblo joven Dos de Mayo-Chimbote, el cual cuenta con 1364 viviendas, de las cuales 389 son de albañilería confinada de dos pisos a más, distribuidas en 60 manzanas.

- Criterios de inclusión

Se realizaron los estudios para viviendas de albañilería confinada de dos pisos a más, debido a que la altura de la edificación influye mucho en el riesgo sísmico.

- Criterios de exclusión

Se excluyeron las viviendas sin techo terminado y viviendas de madera, esto se debe a que no cumplen con los parámetros de evaluación que se utilizarán para la evaluación de las viviendas de albañilería confinada.

3.3.2. Muestra

Todos los estudios deben ser transparentes y sujetos a críticas y repeticiones. Este ejercicio solo es viable si el investigador tiene una descripción clara de la población en estudio y un proceso claro para la selección de muestras (Sampieri, 2014, p.170).

La muestra se seleccionó mediante el análisis estadístico cuando una población es finita, al determinar la cantidad de la población, se determina el tamaño de la muestra a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Proporción estimada

q = $1 - p$, parte de la población que no tiene interés.

E = Error máximo permisible.

3.3.3. Muestreo

Para esta investigación se realizó un muestreo probabilístico estratificado. Según Otze y Manterola (2017, p3), las capas que forman una población objetivo de la cual seleccionar y extraer muestras, además de definir capas como subgrupos de unidades de análisis que tienen diferentes características para analizar.

3.3.4. Unidad de análisis

Para la investigación se tomaron las siguientes unidades de análisis: la cantidad de viviendas (und), dimensiones (m y m²), cifras adimensionales y cargas (tn).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de investigación

Según Pulido (2015) define a la técnica de investigación como los procedimientos de actuación específicos a seguir para pasar por las distintas etapas del método científico (p.08).

Durante la investigación se aplicó la técnica de encuesta y observación directa con el fin de obtener los datos necesarios como las dimensiones de los elementos estructurales y la cuantificación de grietas y fisuras de las viviendas del pueblo joven Dos de Mayo en Chimbote.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se aplicaron los siguientes instrumentos con el propósito de cumplir con los objetivos propuestos en la investigación:

a) Ficha de evaluación de viviendas

Esta ficha nos permitió recolectar datos importantes de las viviendas para cumplir el primer objetivo, determinando el estado en el que se encuentran en base a los siguientes aspectos: Número de pisos, tiempo de servicio de las viviendas, periodo de construcción, asesoramiento en la construcción, planos de las viviendas y estado en el que se encuentran (a través de la inspección visual).

b) Ficha de evaluación por el método AIS

A través de esta ficha se fueron evaluando los niveles de vulnerabilidad para cada vivienda, cumpliendo con el segundo objetivo, utilizando los siguientes parámetros del método AIS: Aspecto geométrico, aspectos constructivos, aspectos estructurales, características de la cimentación, características del suelo y características de la zona.

c) Instrumentos de ensayos de laboratorio

- Granulometría (ASTM-D422)
 - ❖ 2 balanzas
 - ❖ Estufa, a temperatura uniforme 110 ± 5 °C
 - ❖ Tamices de malla cuadrada. Incluyen los siguientes:
 - 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°10, N°20, N°40, N°100, N°200
 - ❖ Fuente
 - ❖ Envases, para el manejo y secado de las muestras
 - ❖ Cepillo y brocha

- Límites de Atterberg (ASTM-D4318)
 - ❖ Recipiente
 - ❖ Aparato de Casagrande
 - ❖ Calibrador
 - ❖ Balanza
 - ❖ Estufa
 - ❖ Espátula

- Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) (NTP 339.159 – DIN 4049)
 - ❖ Cono metálico de penetración
 - ❖ Varillas o tubos de perforación
 - ❖ Martillo
 - ❖ Barra guía
 - ❖ Guantes
 - ❖ Equipo de DPL DIN 4094

- Análisis químico del suelo

Contenido de cloruros solubles en suelo y agua (NTP 339.117- AASHTO T291) y contenido de sulfatos solubles en suelos y aguas subterráneas (NTP 339.178- AASHTO T290)

 - ❖ Balanza
 - ❖ Aparatos de Secado
 - ❖ Tamices
 - ❖ Aparatos de Pulverización
 - ❖ Centrifuga
 - ❖ Equipo de Filtración
 - ❖ Filtro de Membrana
 - ❖ Filtro de Papel

- Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría) (ASTM C 805, NTP 339.181)

- ❖ Piedra abrasiva
- ❖ Yunque de ensayo
- ❖ Martillo de rebote

Adicionalmente se emplearon los programas AutoCAD, Microsoft Excel, además del modelamiento en ETABS V19.

3.4.3. Validez

Para Cabero y Llorente (2013), el juicio de expertos como parte de la evaluación presenta muchas ventajas demostrando la capacidad de recoger datos completos y detallados sobre la calidad y el tema de la investigación en respuesta de los jueces.

La ficha empleada para la investigación fue validada según el criterio de 3 ingenieros expertos, siendo el ingeniero Hugo Alberto Príncipe Vásquez con registro CIP N°65276, la ingeniera Mayda Katherine Chinchay Morales con registro CIP N°85041 y la ingeniera Yessica Alexandra Melgarejo Llama con registro CIP N°228675 responsables de la validación.

3.4.4. Confiabilidad

De acuerdo con Sánchez y Reyes (2006), la confiabilidad del instrumento se refiere a la medida en que la aplicación repetida al mismo sujeto u objeto da como resultado el mismo.

La preparación de la ficha de evaluación presenta un alto grado de confiabilidad al utilizar los parámetros internacionales establecidos por la asociación colombiana de ingeniería sísmica (AIS).

3.5. Procedimientos

La investigación fue efectuada siguiendo estos pasos:

1. Solicitud de planos

Se solicitaron los planos de lotización del pueblo joven Dos de Mayo a la Municipalidad Provincial del Santa para delimitar la zona de estudio, así como el tamaño de la población y la selección de la muestra.

2. Recopilación de información

Se visitaron las viviendas seleccionadas para la recolección de datos, utilizando las ficha de recolección de información y la ficha de evaluación con los parámetros del método AIS, cuyo método se encuentra especificado en el Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de Viviendas de Mampostería, donde se clasifica por los 6 parámetros siguientes: Aspecto geométrico, aspectos constructivos, aspectos estructurales, característica de la cimentación, características del suelo y características de la zona, donde se clasificó el grado de vulnerabilidad sísmica en los niveles baja, media y alta con los números 1; 2 y 3 respectivamente, siguiendo las consideraciones especificadas en el Anexo 12.

Además, se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo de Mecánica de Suelos

Se realizó una calicata para el reconocimiento geotécnico del suelo de la vivienda seleccionada a una profundidad aproximada de 3 metros, los ensayos a tomar fueron: Granulometría, Límites de Atterberg, el Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) y el análisis químico del suelo. Estos ensayos se realizaron con la finalidad de conseguir las propiedades mecánicas del suelo en la zona de estudio.

- Ensayo de esclerometría

Se realizaron en las columnas, viga y techo de la vivienda, con el objetivo de determinar la resistencia a la compresión aproximada del concreto armado utilizado para estos elementos, teniendo una efectividad del 70%, de esta forma se toman estos valores en la evaluación con el Software ETABS V.19 para brindar mayor veracidad a los resultados.

3. Procesamiento de datos

Se realizó la evaluación de la vulnerabilidad sísmica con el método AIS en las viviendas de la muestra seleccionada, posteriormente se

seleccionó una de las viviendas con alto nivel de vulnerabilidad para realizar propuestas de mejora y disminuir su grado de vulnerabilidad.

4. Mejoramiento de vivienda

Se seleccionaron métodos de mejoramiento con la finalidad de disminuir su grado de vulnerabilidad, enfocándonos en la reducción de la calificación de los parámetros del método AIS que arrojaban mayores valores de vulnerabilidad, además utilizamos los programas AutoCAD para para realizar el plano de la vivienda y el SAFE para analizar la cimentación.

5. Comprobación de resultados

Se verificó que la vivienda mejorada cumpla con los requerimientos de la norma E.030 Diseño sismorresistente, del reglamento nacional de edificaciones, utilizando el programa ETAB V.19 para el modelamiento y la evaluación.

3.6. Método de análisis de datos

Para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica del pueblo joven Dos de Mayo en Chimbote, se aplicó un análisis estadístico de nivel descriptivo, realizando el contraste respectivo de la hipótesis, además, se empleó el programa Excel para el procesamiento de datos en base a los parámetros del método AIS y se realizó la recolección de los datos de las viviendas por medio de una ficha de recolección de información.

Adicionalmente se utilizaron los programas SAFE y AutoCAD, así mismo, para el planteamiento de alternativas de mejora se utilizó el software ETABS, donde se aplicaron los lineamientos establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma E.030.

3.7. Aspectos éticos

De acuerdo, Ames y Merino (2019, p.10), Una de las tareas de quienes realizan este trabajo es la investigación para la creación de diversos conceptos a partir de conocimientos ya existentes a través de la información

creada por el investigador, dependiendo de la situación, intereses y expectativas de los diferentes autores implicados, demostrando compromiso con la sociedad y cumplimiento de las normas. Con este fin, se utilizó el código de ética de la Universidad César Vallejo como base de los aspectos éticos para la investigación, teniendo los siguientes puntos:

- Autonomía: Los propietarios de las viviendas evaluadas fueron libres de elegir su participación en la investigación, asimismo, se mantuvo en anonimato sus nombres en la investigación.
- Beneficencia: El estudio permitió que los propietarios conocieran el grado de vulnerabilidad sísmica de sus viviendas y se informaran del tema para tomar las medidas correspondientes, además, en la propuesta de mejoramiento se logró disminuir el grado de vulnerabilidad de una vivienda.
- Integridad humana: Se respetó los derechos de cada propietario, tratándolos sin distinciones por el estatus social, económico, género u otra particularidad.
- Libertad: La investigación se realizó de forma objetiva, por lo que no está condicionada por aspectos políticos, económicos o religiosos.
- Probidad: Se presentaron resultados fidedignos, los cuales tuvieron la participación de los autores que figuran en la investigación.
- Respeto a la propiedad intelectual: Se realizó el citado correspondiente a las investigaciones mencionadas en la tesis y no se realizó plagio de ninguna investigación.
- Responsabilidad: El estudio está dirigido a una comunidad, por lo que se aceptan los sucesos que ocurran por la propagación del mismo.
- Transparencia: El proyecto estará disponible en el repositorio de la universidad para ser tomado como antecedente para futuras investigaciones.

IV. RESULTADOS

4.1. Estado en el que se encuentran las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022

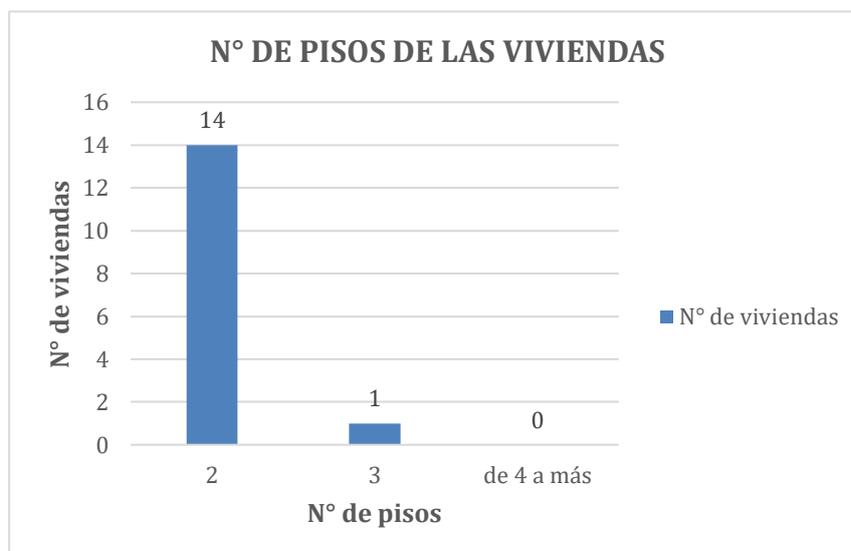


Figura 1. Número de pisos construidos de las viviendas

Interpretación:

De acuerdo con la figura 1, se presentan los resultados de la ficha de recolección de información aplicada a los propietarios de las 15 viviendas evaluadas en el PP.JJ. Dos de Mayo, donde se observó que 14 viviendas (93%) tienen 2 pisos construidos, 1 vivienda (7%) presenta 3 pisos y ninguna tiene 4 pisos a más. Además, se observaron irregularidades en las alturas por piso de cada vivienda, encontrándose alturas que varían desde 2.70m hasta 3.20m para el primer piso en todas las viviendas, y para el segundo nivel varían entre 2.60m hasta 3.00m, observándose dicha discontinuidad en la colindancia con los vecinos al no haber una altura homogénea para todos.

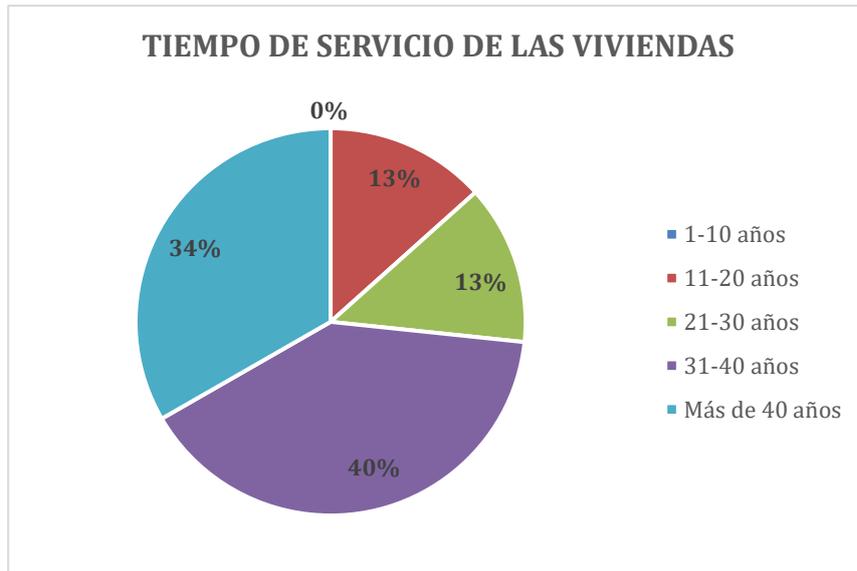


Figura 2. Tiempo de servicio de las viviendas

Interpretación:

De acuerdo con la figura 2, se encontró el tiempo de servicio que prestan las 15 viviendas evaluadas, en el cual ninguna vivienda tiene un periodo de servicio de 1 a 10 años; el 13% viviendas tienen tanto de 11 a 20 años como de 21 a 30 años de servicio, así mismo, el 40% de ellas se encuentran entre 31 a 40 años y el 34% superan los 40 años, demostrando que las viviendas son muy antiguas y ya cumplieron en su mayoría con su tiempo de vida útil, por lo que resulta riesgosa la integridad de la estructura en caso de eventos sísmicos severos.

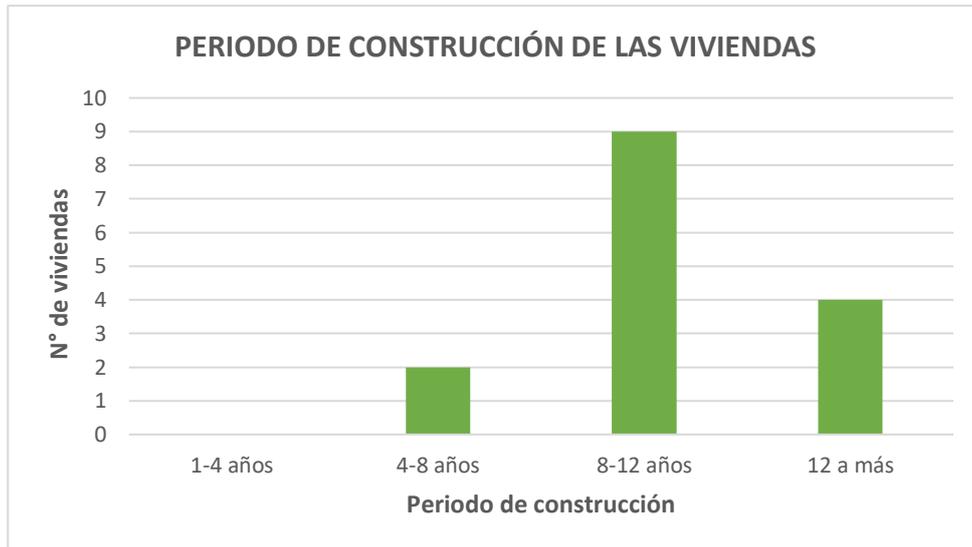


Figura 3. Periodo de construcción de las viviendas

Interpretación:

De acuerdo con la figura 3, se encontró que 2 viviendas presentaron un periodo de construcción de 2 a 4 años, 9 viviendas presentaron un periodo de 8 a 12 años y 4 viviendas tuvieron un periodo mayor a 12 años, lo que indica que el periodo de construcción que tuvieron las viviendas es demasiado prolongado, siendo perjudicial para las edificaciones ya que el acero se ve afectado producto de la exposición en las mechas para el traslape con el siguiente nivel, provocando daños severos tanto al acero como al concreto, sobre todo si no se tuvo el debido cuidado en la protección de estas mechas, siendo este el caso de las edificaciones de la zona.

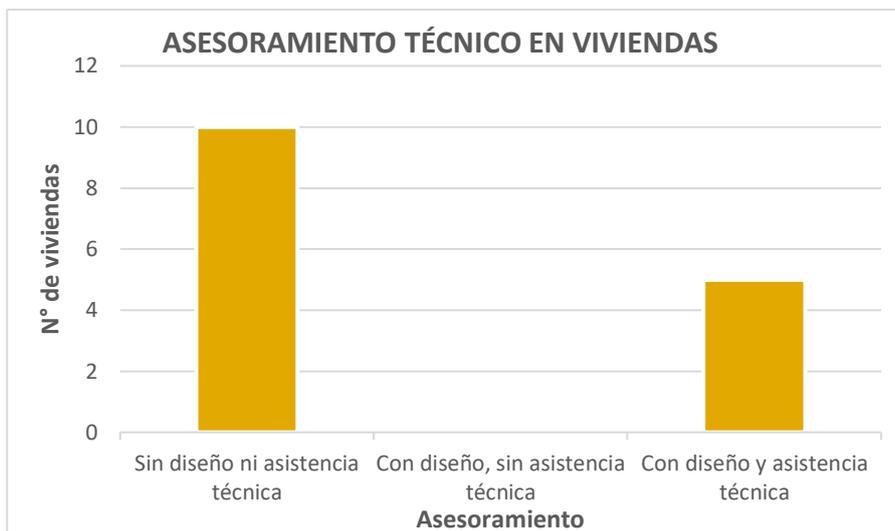


Figura 4. Asesoramiento especializado en la construcción de viviendas

Interpretación:

De acuerdo con la figura 4, se observó que 10 viviendas no contaban con diseño ni asistencia técnica, ninguna vivienda tuvo diseño sin asistencia técnica y 5 viviendas tenían diseño y asistencia técnica, siendo el encargado de realizar el diseño de la vivienda un arquitecto y el responsable de la asistencia técnica un maestro de obra. Los resultados dejan en claro la informalidad de las construcciones en el PP. JJ Dos de Mayo, siendo lo recomendable contar con un diseño y asistencia técnica por parte de especialistas calificados para garantizar la calidad de la construcción.



Figura 5. Viviendas que cuentan con planos de distribución

Interpretación:

De acuerdo con la figura 5, se encontró que 5 viviendas (33%) contaban con planos y otras 10 viviendas (67%) que no, sin embargo, las viviendas que contaban con planos solo tenían el plano de distribución, por lo que carecían de los detalles de los aspectos estructurales y las instalaciones realizadas, siendo fundamental esta información para realizar mejoramientos o instalaciones a futuro. Lo ideal es contar con los planos de cimentación, estructuras, arquitectura e instalaciones para saber los detalles y características de la vivienda.

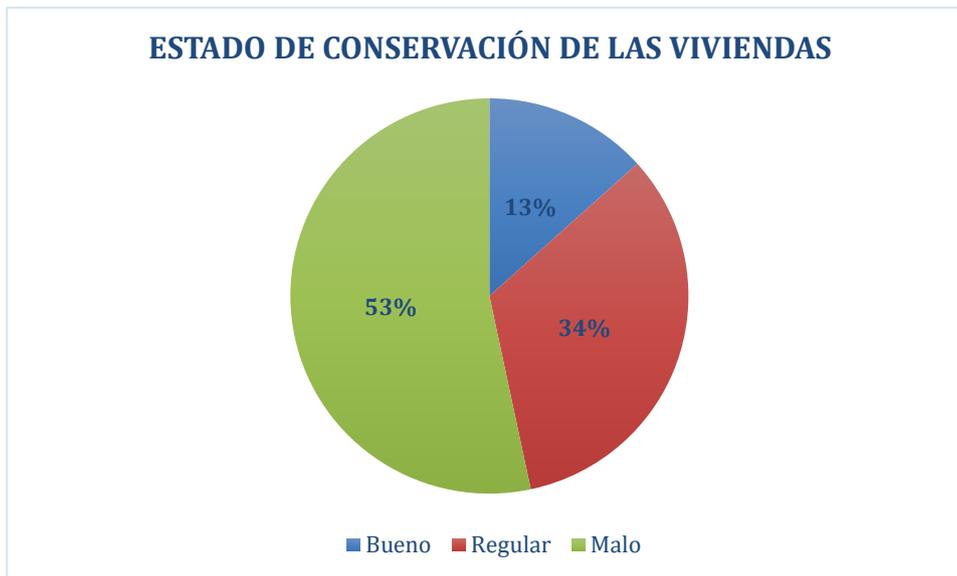


Figura 6. Estado de conservación de las viviendas

Interpretación:

De acuerdo con la figura 6, se observó que el 13% de las viviendas se mantenían en buen estado, el 34% se encontraban en condiciones regulares y el 53% de las viviendas estaban en mal estado de conservación, siendo evaluadas de forma visual, encontrándose diversas patologías que se fueron registrando, y se utilizaron además los parámetros de la ficha de recolección de información aplicada a los propietarios de las 15 viviendas evaluadas en el PP.JJ. Dos de Mayo.

4.2. Nivel de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022

Tabla 1. Resultados de los valores del índice, grado y nivel de vulnerabilidad-AIS, de las viviendas del PP. JJ Dos de Mayo

N°	Dirección de la vivienda	Coordenadas		Índice de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad
		E	N			
1	Jr. Francisco Bolognesi	766511	8996726	2.05	68.33%	Alta
2	Jr. Mariano Melgar	766163	8996667	2.07	68.89%	Alta
3	Jr. Los Ángeles	766710	8997005	2.08	69.44%	Alta
4	Jr. Francisco Bolognesi	766507	8996865	2.15	71.67%	Alta
5	Jr. Mariano Melgar	766496	8996663	1.78	59.44%	Media
6	Jr. Los Ángeles	766286	8996992	2.03	67.78%	Alta
7	Jr. Mariano Melgar	766201	8996666	2.13	71.11%	Alta
8	Jr. San Martín	766233	8996806	2.20	73.33%	Alta
9	Jr. San Martín	766523	8996803	1.85	61.67%	Media
10	Jr. Miguel Grau	766398	8996736	1.92	63.89%	Media
11	Jr. Santa Lucía	766428	8997082	1.88	62.78%	Media
12	Jr. Santa Rosa	766395	8996963	1.82	60.56%	Media
13	Jr. San Martín	766197	8996805	2.13	71.11%	Alta
14	Jr. Los Ángeles	766355	8997013	2.18	72.78%	Alta
15	Jr. María Parado de Bellido	766527	8996874	2.12	68.33%	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 2 se presenta la recopilación de los resultados de la ficha de evaluación del método AIS aplicada en las 15 viviendas en el PP.JJ. Dos de Mayo, mostrando el índice, grado y nivel de vulnerabilidad de cada vivienda, observando a 10 viviendas con vulnerabilidad alta, 5 con vulnerabilidad media y 0 con vulnerabilidad baja, lo que indica que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en Dos de Mayo es alta.

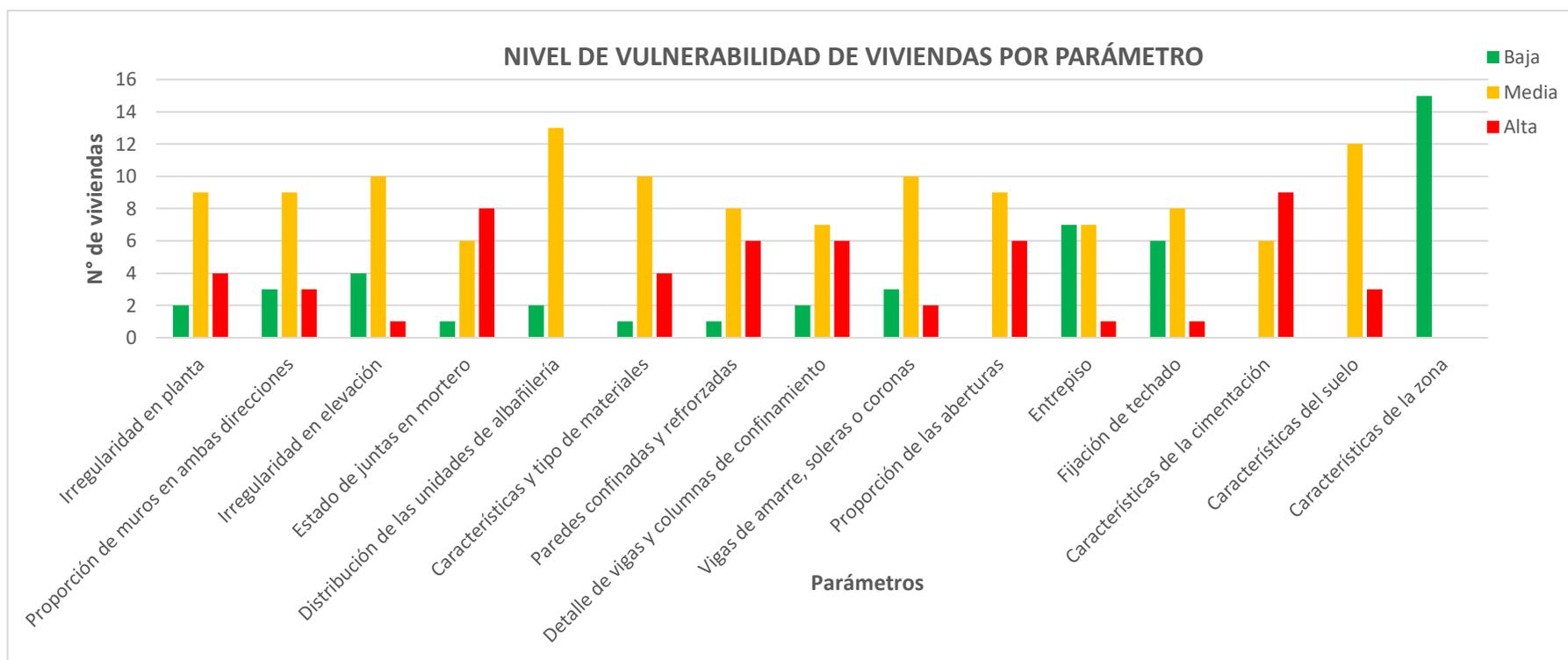


Figura 7. Nivel de vulnerabilidad por parámetro del método AIS

Interpretación:

Se realizó la comparación del nivel de vulnerabilidad por cada parámetro del método AIS en base a los resultados de las 15 viviendas evaluadas, observando que los parámetros con calificaciones de vulnerabilidad más bajas son: el entrepiso; fijación de techado y las características de la zona, en cambio, los parámetros con mayor calificación media son: Distribución de las unidades de albañilería; características y tipo de materiales y características del suelo, de la misma forma, los parámetros con las calificaciones más altas son: estado de juntas de mortero, proporción de aberturas y características de la cimentación.

4.3. Alternativas para disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022

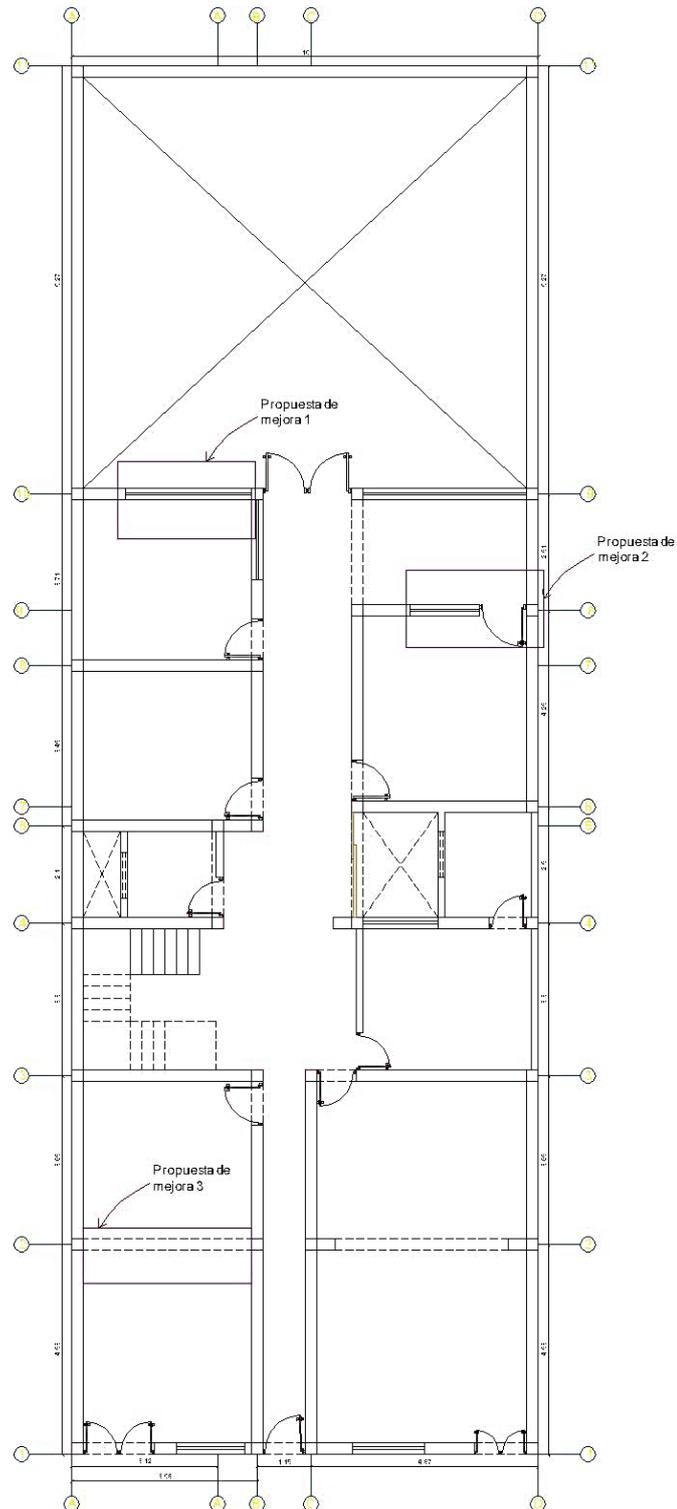


Figura 8. Propuesta de mejora en vivienda N°15 para el parámetro “proporción de aberturas”.

Interpretación:

En la figura 8 se muestran las propuestas de mejoramiento para disminuir el nivel de vulnerabilidad del parámetro proporción de aberturas que se calificó con nivel alto, por lo que en la propuesta de mejora 1 fue reducir la longitud de la ventana y aumentar la longitud de los muros para disminuir la abertura en ese paño, de la misma forma en la propuesta 2 se consideró eliminar la puerta y colocar muro ya que no es necesaria la presencia de ese elemento, en cuanto a la propuesta 3 se sugirió colocar un muro con la cimentación correspondiente dejando un espacio de 0.90m para el tránsito.

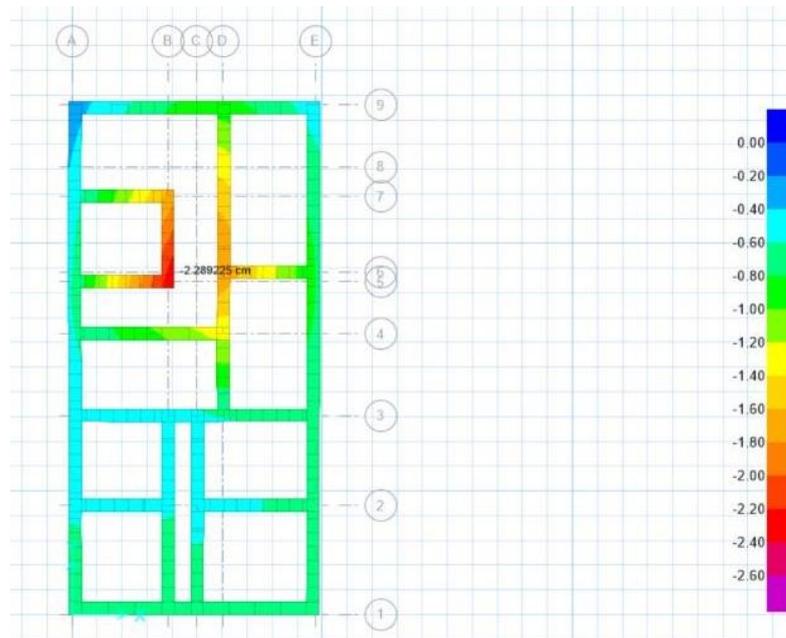


Figura 9. Deformación de la cimentación de la vivienda N°15

Interpretación:

Se observa en el eje E-E una deformación moderada entre 0.8 y 1, en el eje A-A;B-B Y eje 3-3; 2-2 presentan deformación baja entre 0.4 y 0.6 y en el eje D-D y el eje 8-8 al eje 4-4 deformación alta entre 1.2 a 2 y en el eje B-B entre el eje 7-7;5-5 presenta una deformación severa de 2.2892, se recomienda disminuir la zona en carga en el eje B-B se recomienda realizar un solo cimiento corrido entre el eje B-B y 5-5 esto disminuye la deformación de la cimentación teniendo así la subestructura más estable.

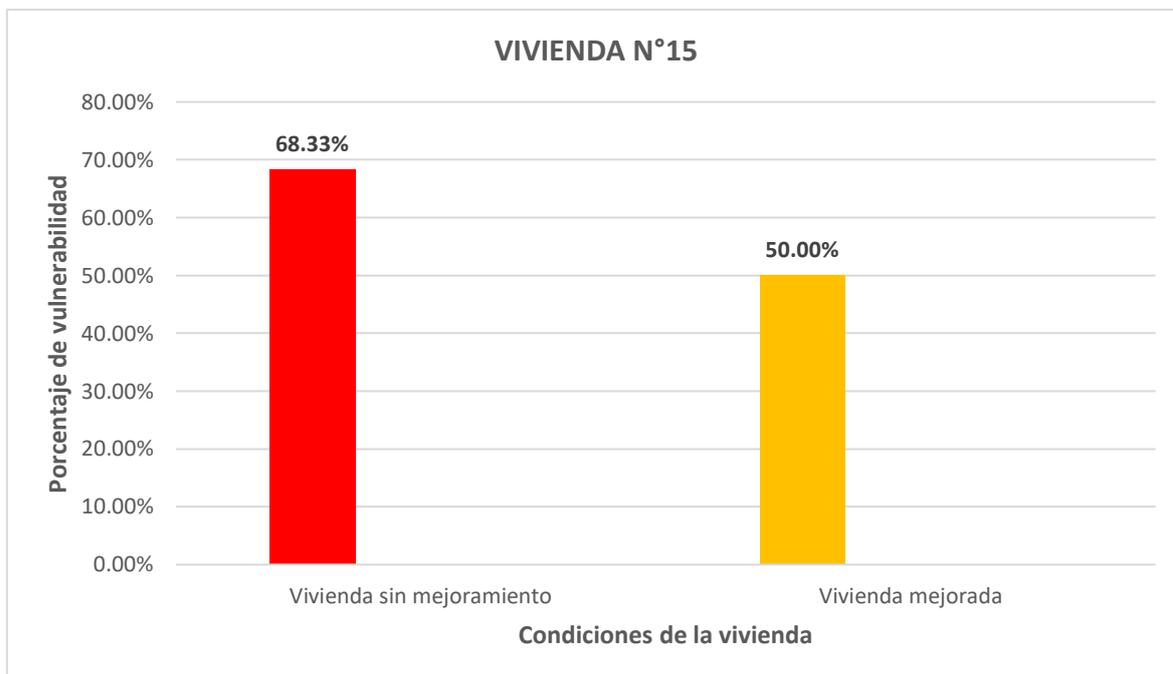


Figura 10. Comparación del porcentaje de vulnerabilidad de vivienda sin mejoramiento y mejorada.

Interpretación:

En la figura 10 se observó que la vivienda N°15 evaluada antes del mejoramiento con la metodología AIS presentó un nivel de vulnerabilidad alto del 68.33%, en cambio al aplicar las propuestas de mejora para disminuir el grado de vulnerabilidad, se observó que la vivienda bajó a un nivel de vulnerabilidad medio del 50%, por lo que comprueban que los métodos aplicados disminuyen el nivel de vulnerabilidad de la vivienda, siendo propuestas de fácil aplicación y de bajo costo a comparación de otros métodos de reforzamiento de mayor complejidad.

4.4. Comprobación de que la vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030.

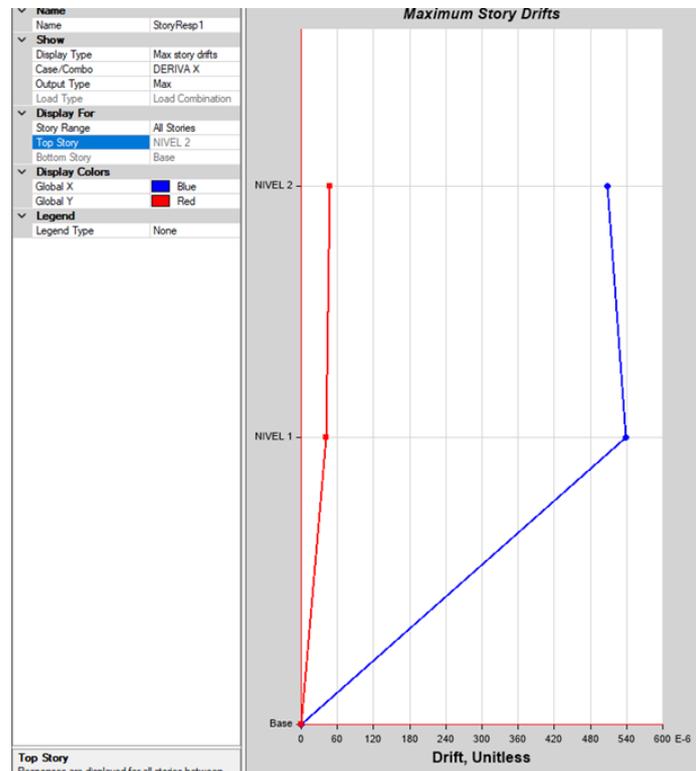


Figura 11. Desviación máxima entre pisos en X-X

Interpretación:

En la figura 11 se observó que la máxima deriva en X se obtiene en el piso 1 con un valor de 0.000539, lo cual resulta dentro de lo permitido por la norma. la edificación cumple con los desplazamientos exigidos por la Norma E.030, siendo esta la deformación máxima en X, de acuerdo a estos resultados esta deformación máxima representa un desplazamiento admisible y se cumple con los parámetros requeridos en el reforzamiento, se observó en el primer piso la deriva máxima presenta un menor desplazamiento de la estructura, por lo cual no se verá muy afectado frente a un movimiento sísmico, estos parámetros exigido por la Norma E.030 nos indica si nuestra vivienda se encuentra en buenas condiciones frente a un sismo.

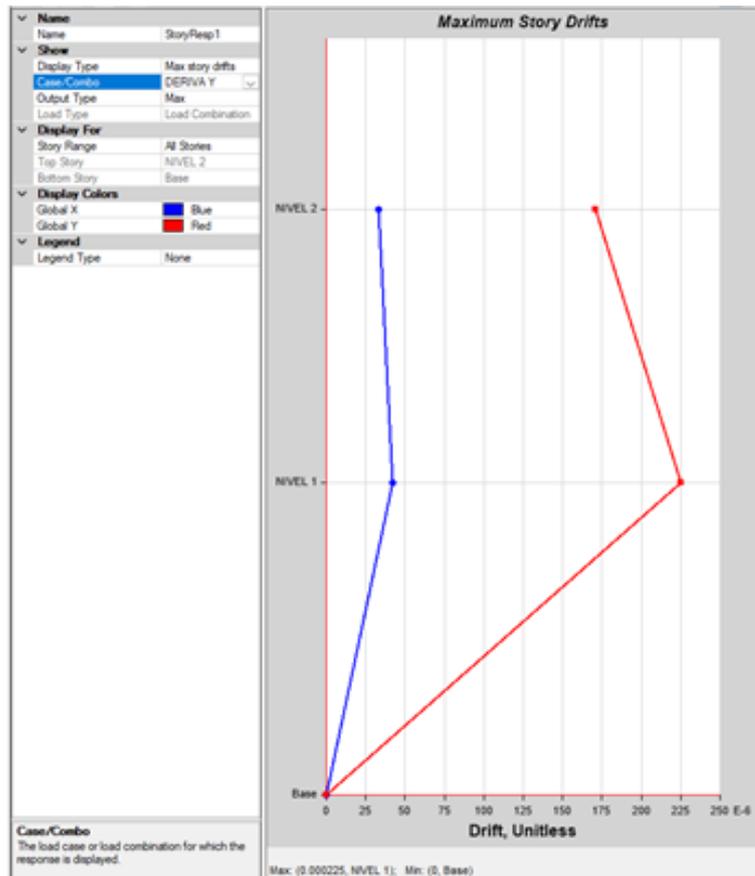


Figura 12. Desviación máxima entre pisos en Y-Y

Interpretación:

En la figura 12 se encontró que la máxima deriva en Y se obtiene en el piso 1 con un valor de 0.000225, lo cual resulta dentro de lo permitido por la norma, la edificación cumple con los desplazamientos exigidos por la Norma E.030, siendo esta la deformación máxima en Y, de acuerdo a estos resultados esta deformación máxima representa un desplazamiento admisible y se cumple con los parámetros requeridos en el reforzamiento aumentando las dimensiones en elementos estructurales como columnas y muros, estas derivas nos permite medir el desplazamiento lateral máximo frente un máximo se observó que en la dirección y-y donde el valor es mínimo, el cual nos indica si nuestra vivienda se encuentra en buenas condiciones frente a un sismo.

Tabla 2. Desplazamientos en X-X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	D _{MAX} =0.005
							m	m	m	
NIVEL 2	DERIVA X	Combination	Max	X	0.000508	60	3.84	20.61	6.2	CUMPLE
NIVEL 1	DERIVA X	Combination	Max	X	0.000539	43	5	0	3.3	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 2 se determinó que los límites de desplazamiento laterales de entrepiso tanto en el primer nivel y segundo nivel de la vivienda mejorada cumplen al ser menores que el valor máximo de 0.005 en X, según la norma E.030 Diseño sismorresistente para edificaciones de albañilería, por lo que al disminuir las deformaciones se considera una vulnerabilidad baja, Asimismo, el mejoramiento cumple con lo asumido al afirmar que la estructura es regular, en nuestra investigación en la deriva dirección en X se encuentra un desplazamientos para el primer nivel con un desplazamiento de 0.000508, segundo nivel con un desplazamiento de 0.000539, esto indica que la estructura reforzada se encuentra en óptimas condiciones frente a un sismo.

Tabla 3. Desplazamientos en Y-Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	D _{MAX} =0.005
							m	m	m	
NIVEL 2	DERIVA Y	Combination	Max	Y	0.000171	16	9.75	11.35	6.2	CUMPLE
NIVEL 1	DERIVA Y	Combination	Max	Y	0.000225	13	0	20.61	3.3	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 3 se observó que los límites de desplazamiento laterales de entrepiso tanto en el primer nivel y segundo nivel de la vivienda mejorada cumplen al ser menores que el valor máximo de 0.005 en Y, según la norma E.030 Diseño sismorresistente para edificaciones de albañilería, obteniéndose un nivel de vulnerabilidad bajo, en la deriva dirección en Y se encuentra un desplazamientos para el primer nivel con un desplazamiento de 0.000171, segundo nivel con un desplazamiento de 0.000225 , el cual nos indica que la vivienda reforzada tiene un bajo desplazamiento frente a un movimiento sísmico.

Tabla 4. Torsión en X-X

Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max	Max	Max
							Loc X	Loc Y	Loc Z
							m	m	m
Combination	Max	Diaph D2 X	0.000508	0.000475	1.07	60	3.84	20.61	6.2
Combination	Max	Diaph D1 X	0.000539	0.000512	1.053	43	5	0	3.3

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 4 se mostró que el análisis de la vivienda mejorada evaluada por las condiciones de la Norma E.030, no se presentó irregularidad torsional en planta, pues las derivas máximas de entrepiso en X fueron menores al 50% de la deriva máxima permisible, cumpliendo así la simetría, rigidez y resistencia en ambas direcciones. La torsión se da por efecto de movimiento sísmico donde las estructuras se agravan por la geometría de la edificación, distribuciones irregulares y la rigidez en elevación.

Tabla 5. Torsión en Y-Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
									m	m	m
NIVEL 2	DERIVA Y	Combination	Max	Diaph D2 X	0.000033	0.000023	1.43	60	3.84	20.61	6.2
NIVEL 2	DERIVA Y	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.000171	0.000166	1.032	16	9.75	11.35	6.2
NIVEL 1	DERIVA Y	Combination	Max	Diaph D1 X	0.000042	0.000029	1.427	43	5	0	3.3
NIVEL 1	DERIVA Y	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.000225	0.000219	1.03	13	0	20.61	3.3

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 5 se observó que en el análisis de la vivienda mejorada evaluada por las condiciones de la Norma E.030, no se presentó irregularidad torsional en planta, pues las derivas máximas de entrepiso en Y fueron menores al 50% de la deriva máxima permisible. Asimismo, el mejoramiento cumple con lo asumido para una estructura regular. La torsión se da por efecto de movimiento sísmico donde las estructuras se agravan por la geometría de la edificación, distribuciones irregulares y la rigidez en elevación.

4.5. Contrastación de la hipótesis general

Para la contrastación de la hipótesis general de la investigación, debido a que se utilizó la estadística descriptiva, se recopiló los niveles de vulnerabilidad de las viviendas que conformaron la muestra de estudio y se obtuvo un índice y grado general, lo que nos muestra el nivel de vulnerabilidad sísmica del PP. JJ Dos de Mayo.

Tabla 6. Nivel de vulnerabilidad sísmica en el PP. JJ Dos de Mayo

N°	Índice de vulnerabilidad	Grado de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad
1	2.05	68.33%	Alta
2	2.07	68.89%	Alta
3	2.08	69.44%	Alta
4	2.15	71.67%	Alta
5	1.78	59.44%	Media
6	2.03	67.78%	Alta
7	2.13	71.11%	Alta
8	2.20	73.33%	Alta
9	1.85	61.67%	Media
10	1.92	63.89%	Media
11	1.88	62.78%	Media
12	1.82	60.56%	Media
13	2.13	71.11%	Alta
14	2.18	72.78%	Alta
15	2.05	68.33%	Alta
	2.02	67.41%	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 6 se encontró un índice general de 2.02 y un grado de vulnerabilidad del 67.41%, ambos parámetros están dentro de los valores de nivel de vulnerabilidad alto, confirmando lo mencionado en la hipótesis general, el cual menciona que las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 son sísmicamente vulnerables y es necesario aplicar las propuestas de mejora.

V. DISCUSIÓN

Dentro de la discusión vamos a contrastar los resultados de nuestra investigación “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022”, a través de las investigaciones de otros autores y el reglamento nacional de edificaciones.

En base a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis general que establece que las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 son sísmicamente vulnerables y es necesario aplicar las propuestas de mejora.

Para este fin, se utilizó la metodología AIS, con el cual se logró evaluar de forma visual, económica, rápida y sencilla las viviendas seleccionadas, sin embargo, se ve limitada debido a que no se realizan evaluaciones estructurales en base a cálculos detallados.

Como contraste del primer objetivo, siendo este el analizar el estado en el que se encuentran las viviendas de albañilería confinadas en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, se tiene el estudio de Ngoma et al. (2019) en su investigación presentan los resultados de una encuesta de construcción ejecutada en el centro y sur de Malawi enfocada en el rubro de la construcción, específicamente de viviendas informales, con respecto a la relación entre la vulnerabilidad sísmica y el estado de las viviendas. Confirmando que la vulnerabilidad es muy alta debido al mal estado de las viviendas, encontrando que entre el 50% y 60% no cumplen con las pautas de construcción a causa de factores como la construcción sin asesoramiento técnico, cantidad de pisos, tiempo de servicio y el estado de conservación.

En este sentido, nuestra tesis se asemeja con dicha investigación dado que se encontraron las mismas deficiencias en los factores de construcción que menciona, ya que el 67% de viviendas no cuentan con diseño ni asesoramiento técnico; además, el 93% de viviendas son de 2 pisos; el 40% tiene de 31 a 40 años y el 34% superan los 40 años de servicio; Así mismo,

se determinó las condiciones de las 15 viviendas evaluadas, donde el 53% se encontraban en mal estado, el 34% tenía un estado regular y solo el 13% estaban en buen estado, es por ello que se acepta la hipótesis específica que indica que las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo se encuentran en su mayoría en mal estado, presentando múltiples patologías que disminuyen su resistencia.

Continuando con el segundo objetivo de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, en base a los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis específica que menciona que la vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 es alta.

Estos resultados guardan relación con lo que menciona Mestanza y Nole (2022), quienes determinan que, de las 25 viviendas estudiadas, 13 presentan vulnerabilidad alta, 12 vulnerabilidad media y ninguna tiene baja vulnerabilidad, encontrando que la vulnerabilidad en esa zona es en su mayoría alta, por lo que se asemeja a los resultados de nuestra investigación al encontrar que, de las 15 viviendas, 10 presentan vulnerabilidad alta, 5 vulnerabilidad media y 0 vulnerabilidad baja.

Sin embargo, Gilio y Quispe (2021) establecen el grado de vulnerabilidad sísmica de la zona, encontrando que el 57.14% de las viviendas presenta una vulnerabilidad baja y el 42.86% de las viviendas presenta una vulnerabilidad media, lo que indica que la vulnerabilidad en la zona es en su mayoría baja, siendo muy inferior a los resultados mencionados anteriormente por lo que no concuerda con nuestros resultados.

Siguiendo con el tercer objetivo de proponer alternativas de mejora para disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022, como contrastación de nuestro estudio, Olivas (2019) concluyó que los nuevos diseños presentan una mejora del 300% de la capacidad de carga de las muestras no reforzadas.

Sin embargo, según nuestro estudio no es necesario ejecutar este procedimiento dado que esta técnica de reforzamiento por perfiles metálicos busca incrementar la capacidad de carga tanto en columnas y vigas ya que estas están sometidas a fuerzas axiales y momentos de flexión, aportando rigidez que sería más conveniente para un sistema aporticado, en cambio, de acuerdo a la norma E.030 Diseño sismorresistente, para viviendas de albañilería confinada se debe tener en cuenta la ductilidad de los muros donde estos tendrán que estar confinados debido a que transmiten la mayor cantidad de carga de la estructura, es por ello al tratar de disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda se debe tener en cuenta no solo los elementos conformados por concreto armado sino también los muros y la cimentación.

Es por ello que, dentro de nuestras propuestas de mejora tomamos en cuenta los parámetros evaluados a través del método AIS donde se observó que los parámetros que mayor nivel de vulnerabilidad presentan con una calificación de 3 (alta) son la proporción de las aberturas y las características de la cimentación, por este motivo planteamos realizar la colocación del cimientado corrido para mejorar la cimentación al darle conexión con los demás elementos estructurales, así mismo, planteamos aumentar la longitud de los muros para distribuir mejor las cargas y disminuir los vacíos en la estructura.

Al aplicar estos métodos de mejoramiento en la vivienda N°15 evaluada antes del mejoramiento con la metodología AIS presentaba un nivel de vulnerabilidad alto del 68.33%, en cambio al aplicar las propuestas de mejora para disminuir el grado de vulnerabilidad, se observó que la vivienda bajó a un nivel de vulnerabilidad medio del 50%.

Finalizando con el cuarto objetivo el cual es determinar si la vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030, a lo que Calderón (2020) planteó el reforzamiento en 2 viviendas de 4 niveles las cuales para la vivienda reforzada 1 en dirección X se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.0035663, para el segundo nivel un desplazamiento de 0.0049995, en el tercer nivel un desplazamiento de

0.004662 y el cuarto nivel un desplazamiento de 0.0031298, a su vez, en la dirección Y se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.0006705, para el segundo nivel un desplazamiento de 0.001107, para el tercer nivel un desplazamiento de 0.0010013 y el cuarto nivel un desplazamiento de 0.0006728, cumpliendo con ser menor al desplazamiento máximo de 0.005 de acuerdo con la norma E.030.

En la vivienda reforzada 2 para la deriva con dirección en X se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.0020003, para el segundo nivel un desplazamiento de 0.0043875, en el tercer nivel un desplazamiento de 0.0044033 y el cuarto nivel un desplazamiento de 0.0039915, y en la dirección Y se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.0007493, para el segundo nivel un desplazamiento de 0.0010553, en el tercer nivel un desplazamiento de 0.000918 y en el cuarto nivel un desplazamiento de 0.0006345, cumpliendo con ser menor al desplazamientos máximo de 0.005 de acuerdo con la norma E.030

De la misma manera, por parte de nuestra investigación, en el modelamiento de la vivienda mejorada utilizando el software ETABS V.19 se obtuvo que para la deriva con dirección en X se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.000508 y para el segundo nivel un desplazamiento de 0.000539, y para la dirección en Y se encuentra para el primer nivel un desplazamiento de 0.000171 y en el segundo nivel un desplazamiento de 0.000225, siguiendo los parámetros reforzados en la vivienda cumplen al ser menores que el desplazamientos máximo permisible de 0.005 permisibles según la norma E.030.

En base a estos datos, en la investigación de Calderón (2020) planteo en su reforzamiento un predimensionamiento en las columnas de 25x25 con aceros longitudinales de $\varnothing 1/2$ "y estribos de $\varnothing 3/8$ " por columnas de 40 x 40 con aceros longitudinales de $\varnothing 5/8$ " y estribos de $3/8$ " dando por resultado desplazamiento menores de 0.005, en cambio, en nuestra investigación para disminuir los desplazamientos, se optó por aumentar la cantidad de muros portantes y disminuir la cantidad de aberturas en estos muros.

Por lo anteriormente expuesto, la investigación es relevante porque da a conocer los resultados del estudio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el PP.JJ Dos de Mayo, utilizando una metodología práctica y sencilla, indicando que las viviendas de este lugar presentan riesgo alto ante eventos sísmicos, asimismo, se plantearon alternativas de mejoramiento, además de brindar información importante acerca de la realidad de muchas zonas en nuestro país y lo importante que es realizar construcciones que garanticen la seguridad de sus habitantes.

VI. CONCLUSIONES

En base al primer objetivo determinamos dentro de las 15 viviendas evaluadas de PP. JJ Dos de Mayo se obtuvo que el 13% de las viviendas se mantenían en buen estado, el 34% se encontraban en condiciones regulares y el 53% de las viviendas estaban en mal estado de conservación, a través de los parámetros establecidos por el método AIS, se muestra un deterioro visible las cuales no se encuentran preparadas frente a un movimiento sísmico.

En el segundo objetivo se concluye que, dentro de las 15 viviendas evaluadas, 10 viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta y 5 tienen vulnerabilidad media, indicando que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el PP.JJ. Dos de Mayo es alto.

En el tercer objetivo se propuso alternativas de mejoramiento en la vivienda seleccionada, en lo estructural se planteó reducir la longitud de la ventana y aumentar la longitud de los muros para disminuir la abertura en ese paño, mientras que en la subestructura se planteó realizar un solo cimiento corrido entre el eje B-B y 5-5 para que toda la cimentación esté conectada, disminuyendo así las deformaciones en ese punto.

Para el cuarto objetivo se evaluó la vivienda reforzada a través de software ETABS V.19 con los parámetros de la Norma E.030, se obtuvo los desplazamientos en la dirección X donde se observó para el primer nivel un desplazamiento de 0.000508 y para el segundo nivel un desplazamiento de 0.000539, y para la dirección en Y se encontró para el primer nivel un desplazamiento de 0.000171 y en el segundo nivel un desplazamiento de 0.000225, observando que los valores cumplen al ser menores que el desplazamiento máximo permisible de 0.005 por la norma E.030.

VII. RECOMENDACIONES

Basándonos en los resultados obtenidos donde se evidencio mayor porcentaje de viviendas en mal estado de conservación, si bien se observó los elementos de la estructura midiendo el grado de vulnerabilidad, se recomienda realizar los estudios del suelo correspondientes y que las calicatas se realicen cerca a la cimentación con el fin de observar el desgaste y las características de este elemento.

Se recomienda a los moradores de PP. JJ Dos de Mayo que las construcciones de sus viviendas estén respaldadas por un profesional especializado durante su diseño y ejecución, aplicando un estudio de vulnerabilidad sísmica, previniendo así pérdidas materiales y humanas frente a un movimiento telúrico de gran magnitud.

Para mayor certeza se recomienda utilizar el ensayo de diamantinas con la finalidad de conocer con exactitud la resistencia a la compresión del concreto, sin embargo, se tiene que tener en cuenta que este estudio es dañino para el elemento estructural por lo que se requiere consentimiento del propietario, en caso contrario se puede optar por ensayos no destructivos como el esclerómetro.

Se recomienda utilizar juntas sísmicas entre las viviendas, debido a que frente a un movimiento sísmico los desplazamientos entre las viviendas no produzcan mayores daños en ambas.

Se invita a realizar investigaciones de este tipo en zonas donde la construcción sea en su mayoría informal para indicarles a los moradores las posibles consecuencias que tendrían frente a movimientos sísmicos.

Se recomienda para futuras investigaciones realizar el presupuesto en base a sus propuestas de mejoramiento, con el fin de que los propietarios tengan mayor información para aplicar esas propuestas.

REFERENCIAS

1. AMES, Patricia y MERINO Francisco. Reflexiones y lineamientos para una investigación ética en ciencias sociales [en línea]. Lima: PUCP, 2019. [fecha de Consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/O1aPWag>
ISBN: 9786124818455
2. ARIAS, José. Proyecto de tesis Guía para la elaboración [en línea]. Perú, 2020. [fecha de Consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/AK9U18g>
ISBN: 9786120054161
3. ÁVILA, Héctor. Introducción a la metodología de la investigación [en línea]. España, 2006. [fecha de Consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/xK9U3XB>
ISBN: 8469019996
4. BARRAGÁN, Trinidad; SÁNCHEZ, Tizapa; VILLASEÑOR, Franco, y GUINTO Herrera. Propuesta de valores de referencia para la resistencia de diseño a compresión diagonal y compresión de la mampostería en el estado de Guerrero, México. *Revista Alconpat*. [en línea]. 2017, n.º3. [fecha de Consulta: 24 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427652775003>
ISSN: 2007-6835
5. BONNET, Ricardo. Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. Tesis (Ingeniería Civil). Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya. 2003. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/6230#page=1>
ISBN: 8468850861
6. BRZEV, S. y HART, T. Confined masonry network: an overview of guidelines and initiatives. [en línea]. 2017. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.confinedmasonry.org/wpcontent/uploads/2017/09/1825.pdf>
ISSN: S-Z1463255906

7. BUENDÍA, Luis y REINOSO, Eduardo. Análisis de los daños en viviendas y edificios comerciales durante la ocurrencia del sismo del 19 de septiembre de 2017. *Revista de Ingeniería Sísmica* [en línea]. 2019, n.º101. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/618/61864056002/>
ISSN: 0185-092X
8. CABERO, Julio. La aplicación del juicio de expertos como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*. [en línea]. 2013, n.º02. [fecha de Consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/c1aAkST>
9. CALDERÓN, Gianfranco. Reforzamiento estructural de viviendas autoconstruidas con sistema estructural de albañilería confinada mediante el análisis de la vulnerabilidad sísmica, Chorrillos, Lima – 2020. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad César Vallejo. 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63341>
10. CAPECO. Nueva iniciativa de CAPECO por la construcción responsable: Construyendo formalidad. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/uH66VYs>
11. CHANDRA, Arvind, KUMAR, Amit. Analyzing seismic activities during 1900 to 2015 to assess urban risk in Nepal Himalayas using geoinformatics. *Revista de Ingeniería Urbana y Ambiental* [en línea]. 2017, n.º02. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283255970001>
ISSN: 1982-3932
12. CUTISACA, Antoni. Validación estructural de viviendas informales construidas en Huancayo metropolitano hasta el año 2017. Tesis (Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Continental. 2020. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8525>

13. EMELYANOV, Sergei, NEMCHINOV, Yuriy, KOLCHUNOV, Vladimir, YAKOVENKO, Igor. Details of large-panel buildings seismic analysis. Enfoque UTE [en línea]. 2016. [fecha de Consulta: 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572261569010>
ISSN: 1390-6542
14. FINK, JENSEN, MIX, TAFLANIDIS y KIJEWSKI. Mitigating seismic risk in the developing world: lessons learned in Haiti and promotion of alternative solutions. [en línea]. 2017. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.wcee.nicee.org/wcee/article/16WCEE/WCEE2017-1104.pdf>
ISSN: S-X1463150354
15. FORCAEL, Eric; GONZÁLEZ, Vicente; OPAZO, Alexander; OROZCO, Francisco; ARAYA, Richard. Modeling the performance impacts caused by an earthquake to the construction industry: Case study on the 2010 Chile earthquake. Revista de la Construcción [en línea]. 2017, n.º02. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127652705004>
ISSN: 0717-7925
16. GILIO, Rosario y QUISPE, Jhony. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote - 2021. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82443>
17. GUERRERO, Héctor; ZAMORA, Emmanuel; ESCOBAR, Alberto; GÓMEZ, Roberto. Experimental behavior of a low-cost seismic energy dissipation device. Revista de Ingeniería Sísmica. [en línea]. 2020, n.º102. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61866767004>
ISSN: 0185-092X

18. IGP: ¿Sabes cuántos años de silencio sísmico tiene Lima? [en línea]. *Andina*. 7 de enero de 2022. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/d1aHq8C>
19. JORQUERA, Natalia; RUIZ, Jonathan; TORRES, Claudia. Analysis of seismic design criteria of Santo Domingo Church, a Colonial Heritage of Santiago, Chile. *Revista de la Construcción* [en línea]. 2017, n.º03. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127654962003>
ISSN: 0717-7925
20. LALO, Francisco; SILVA, Oliveira; GRECO, Marcelo. Influence of damping ratio on a structural optimization design considering a dynamic analysis within the time domain. *Acta Scientiarum. Tecnología* [en línea]. 2018, n.º102. [fecha de consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303258327010>
ISSN: 1806-2563
21. LOZANO, Valentina, ESTRADA, Esteban. Análisis sistemático de literatura sobre patologías en estructuras de mampostería confinada para viviendas de uno y dos pisos en la ciudad de Villavicencio, Meta. *Universidad Cooperativa de Colombia* [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/hJqq4E7>
22. MARIN, Alex. Evaluación de viviendas autoconstruidas para emitir procesos técnicos de reforzamiento estructural en Chorrillos-Lima 2019. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad César Vallejo. 2020. Disponible en: <https://cutt.ly/ZJqrK4l>
23. MATA, Luis. El enfoque cuantitativo de la investigación. *Investigalia*. [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2022]. Disponible en: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cuantitativo-de-investigacion/>

24. Ministerio de Vivienda alista propuesta para reducir riesgos en viviendas construidas sin asistencia técnica. [en línea]. *gob.pe*. 25 de junio de 2021. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/IK9U522>
25. MONROY, Joe. Comparación de resultados del análisis estructural obtenidos según Etabs y Robot para una vivienda multifamiliar de albañilería confinada, Marcapata-Cusco-2021. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad César Vallejo. 2021. Disponible en: <https://cutt.ly/hJqtqEJ>
26. MOUFID, Mustafa, MOHAMED, Fadzli y NOROOZINEJAD, Ehsan. The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art review. *Ain Shams Engineering Journal*. [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209044792030071X>
ISSN: 2090-4479
27. NGOMA, Ignasio, KAFODYA, Innocent, KLOUKINAS, Panos, NOVELLI, Viviana, MACDONALD, John y GODA, Katsuichiro. Building classification and seismic vulnerability of current housing construction in Malawi. [en línea]. 2019. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/mjst/article/view/185783>
ISSN: 1019-7079
28. OLIVAS, André. Propuesta de reforzamiento estructural con perfiles metálicos en viviendas autoconstruidas del asentamiento humano Collique, Comas, Lima-2019. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad César Vallejo. 2019. Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59866>
29. OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Universidad de Tarapacá. *Scielo*. [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 20 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

30. PAGOTO, L., TSUTSUMOTO, N, DIAS, R., FIORITI, C. Mapping of pathological manifestations in asphalt pavement through the use of drones. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción* [en línea]. 2021, n.º03. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427668623006>
ISSN: 2007-6835
31. PULIDO, Marta. Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. *Opción* [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
ISSN: 1012-1587
32. Reglamento Nacional de Edificaciones. E.030 – Diseño Sismorresistente. Lima: 2017.
33. Reglamento Nacional de Edificaciones. E.070 – Albañilería. Lima: 2017.
34. RUIZ, Arias. Investigación descriptiva [en línea], 2021 [fecha de Consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
35. SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnología y humanística. [en línea]. Perú: Universidad Ricardo Palma, 2018. [fecha de Consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
ISBN: 9786124735141
36. SANTIAGO, Víctor. Façades of gothic Mediterranean cathedrals and fortifications. Constructive rationality facing earthquake. *Revista de la Construcción* [en línea]. 2017, n.º02. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127652705003>
ISSN: 0717-7925

37. SOCARRÁS, Yamila y ÁLVAREZ, Eduardo. Limitations of the studies of seismic vulnerability to constructions of concrete in Santiago of Cuba. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* [en línea]. 2021. [fecha de Consulta: 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193969257004>
ISSN: 1990-8830
38. Su, R.; Lee, Y. Lee, C.; Ho, J. Typical collapse modes of confined masonry buildings under strong earthquake loads. [en línea]. 2021. [fecha de Consulta 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/AJqeVcV>
39. VALBUENA, Sergio, GARCÍA, César y GRANADOS, Martha. Metodología para el monitoreo estructural y patológico de viviendas afectadas por deslizamientos. *TECNURA* [en línea]. 2017 [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2570/257051186007/>
ISSN: 0123-921X
40. VEGA, Camilo; TORRES, Nancy. External strengthening of unreinforced masonry walls with polymers reinforced with carbon fiber. *Revista Ingeniería e Investigación* [en línea]. 2018, n.º03. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64358742003>
ISSN: 0120-5609
41. VEGA, Carlos. Evaluación y reforzamiento de dos edificios contiguos construidos en la década del 60 en el centro de Lima. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2010. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273579/CVega.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
42. VIELMA, Juan; AGUIAR, Roberto; FRAU, Carlos y ZAMBRANO, Abel. Irregularity of the Distribution of Masonry Infill Panels and Its Effect on the Seismic Collapse of Reinforced Concrete Buildings. *Applied sciences* [en línea]. 2021. [fecha de Consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/app11188691>

43. VIVANCO, Gladys. Evaluación y reforzamiento estructural del centro médico municipal mediante el método de encamisado, distrito de Huancayo - 2016. Tesis (Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Peruana de los Ángeles. 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/300>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica requiere, una acción directa frente a un movimiento sísmico, será evaluada directamente al diseño estructural y físico (Bonnet, 2003, p. 9).	Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, se aplica una ficha de evaluación de viviendas, donde se consideran los ítems para determinar el estado en el que se encuentran las viviendas de forma rápida y sencilla, seguidamente se aplicará una ficha técnica con los parámetros de evaluación de la metodología AIS para la recopilación de información y su posterior procesamiento utilizando el programa Excel, determinando el índice, grado y nivel de vulnerabilidad de las viviendas.	Método AIS	Aspecto Geométrico	Razón
				Aspectos Constructivos	
				Aspectos Estructurales	
				Características de la cimentación	
				Características del suelo	
Características de la zona					

Propuesta de mejora	El mejoramiento de una estructura tiene como objetivo dotar, un mejor resultado adecuado en base del funcionamiento a través de la rigidez, ductilidad y resistencia, garantizando el buen funcionamiento de la estructura frente a un sismo. (Vega, C. 2010, p.11)	En la elaboración de la propuesta de mejora, se seleccionará una vivienda que tenga un nivel de vulnerabilidad alto, en el cual se plantean propuestas de mejoramiento para reducir la vulnerabilidad sísmica en base a los parámetros del método AIS. Posteriormente se realizará el modelamiento y análisis estructural utilizando el programa ETABS V.19 con el cual se verificará que la vivienda mejorada cumpla con los parámetros de capacidad sísmica en concordancia con las especificaciones de la norma E.030 del Reglamento nacional de edificaciones.	Métodos de mejoramiento	Reducción de vulnerabilidad sísmica	Razón
			Modelamiento estructural en ETABS	Parámetros de la norma E.030 del RNE.	

Anexo 2. Matriz de consistencia

TÍTULO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo y cómo se puede mejorar, Chimbote-2022?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué estado se encuentran las 	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo y realizar propuesta de mejora, Chimbote-2022</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el estado en el que 	<p>Hipótesis general:</p> <p>Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 son sísmicamente vulnerables y es necesario aplicar las propuestas de mejora.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de</p>	Variable	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental.</p> <p>Método de investigación:</p> <p>Cuantitativo.</p> <p>Población:</p> <p>389 viviendas de albañilería</p>
			Vulnerabilidad sísmica	Método AIS	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto Geométrico • Aspectos Constructivos • Aspectos Estructurales • Características de la cimentación • Características del suelo • Características de la zona 	
			Variable	Dimensiones	Indicadores	

<p>viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022? • ¿Cómo se puede disminuir la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de albañilería confinada en PP. 	<p>se encuentran las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 • Proponer alternativas de mejora para disminuir la vulnerabilidad sísmica de una 	<p>Mayo, Chimbote-2022 no son sísmicamente vulnerables y no es necesario aplicar las propuestas de mejora.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo se encuentran en su mayoría en mal estado, presentando múltiples patologías que disminuyen su resistencia. • La vulnerabilidad sísmica que presentan las 	<p>Propuesta de mejora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de mejoramiento • Modelamiento estructural en ETABS 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de vulnerabilidad sísmica • Parámetros de la norma E.030 del RNE. 	<p>confinada de dos pisos a más.</p> <p>Muestra: 15 viviendas de dos pisos a más.</p> <p>Muestreo: Probabilístico por estratos.</p>
--	---	--	----------------------------	--	--	---

<p>JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿La vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030? 	<p>vivienda de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si la vivienda mejorada cumple con la capacidad sísmica requerida según la Norma E.030. 	<p>viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo, Chimbote-2022 es alta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se puede mejorar el estado de la vivienda utilizando el encamisado para el reforzamiento de columnas, aplicación de fibra de carbono, electrosoldado de malla en muros, entre otros. • La vivienda mejorada sí cumple con lo requerido según la Norma E.030. 				
---	--	---	--	--	--	--

Anexo 3. Cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (número de viviendas)

N = Tamaño de la población, N = 389 viviendas de albañilería confinada

Z = 1.96 (para una seguridad del 95%)

p = Proporción estimada (Para este caso 1% = 0.01)

q = 1-p (Para este caso 1-0.01 = 0.99), parte de la población que no tiene interés.

E = Error máximo permisible (Se utilizó el 5% = 0.05).

Obtendremos:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.01 \times 0.99 \times 389}{0.05^2 \times (389 - 1) + 1.96^2 \times 0.01 \times 0.99}$$

$$n = 14.68 \approx 15$$

Anexo 4. Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

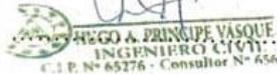
Por el presente el que se suscribe ing, Príncipe Vásquez Hugo Alberto, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizadas en la investigación, cuyo título es: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022.

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022, cuyos autores son Brandon Smit Crisanto Campomanes y Carlos Alberto Sotomayor Castillo, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo- Campus Chimbote.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para fines de considere pertinentes.

Chimbote, 13 de julio del 2022

FIRMA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Por el presente el que se suscribe ing. Chinchay Morales Mayda Katherine, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizadas en la investigación, cuyo título es: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022.

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022, cuyos autores son Brandon Smit Crisanto Campomanes y Carlos Alberto Sotomayor Castillo, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo- Campus Chimbote.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para fines de considere pertinentes.

Chimbote, 13 de julio del 2022

FIRMA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Por el presente el que se suscribe ing. Melgarejo Llama Yessica Alexandra, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizadas en la investigación, cuyo título es: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022.

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022, cuyos autores son Brandon Smit Crisanto Campomanes y Carlos Alberto Sotomayor Castillo, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo- Campus Chimbote.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para fines de considere pertinentes.

Chimbote, 13 de julio del 2022


MELGAREJO LLAMA YESSICA ALEXANDRA
.....INGENIERO CIVIL.....
Reg CIP 228675
FIRMA

Anexo 5. Ficha de evaluación de viviendas

		FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO	
DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada	
FECHA			
UBICACIÓN			
DEPARTAMENTO			
PROVINCIA			
DISTRITO			
COORDENADAS DE LA VIVIENDA			
NORTE			
ESTE			
DATOS DE LA VIVIENDA			
Área total del terreno (m2)			
Número de pisos a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos			
Tiempo de servicio de la vivienda a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años			
Asesoramiento profesional a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica			
Planos de la edificación a) Si tiene b) No tiene			
Pendiente del terreno a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja			
Irregularidad en planta a) Si b) No			
Perido de construcción de las viviendas a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más			
Estado de conservación de la vivienda a) Bueno b) Regular c) Malo			

Anexo 6. Ficha de evaluación por el método AIS

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Nº	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta			
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones			
1.3	Irregularidad en elevación			
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			
2.2	Distribución de las unidades de albañilería			
2.3	Características y tipo de materiales			
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas			
3.4	Proporción de las aberturas			
3.5	Entrepiso			
3.6	Fijación de techado			
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			

Anexo 7. Plano de ubicación



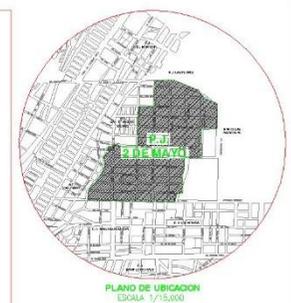
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TEMA:
Elaboración de la urbanización agrícola en loteo de subdivisión conformada en P.R. UJ Bos de Mayo. Proyecto de mejoramiento 2022

FECHA: 17/05/2022	PROYECTO Y DISEÑO: DR. P.P. JUAN BOS DE MAYO	APROBADO: ANICASH
AUTORES: EQUIPO TÉCNICO: ANICASH	PROYECTO: SANTA ROSA	UBICACIÓN: SANTA ROSA
PROYECTO: EQUIPO TÉCNICO: ANICASH	PROYECTO: SANTA ROSA	UBICACIÓN: SANTA ROSA

U-01

N. DE LÁMINA: 1/2 FIGURA: 1/15000 FECHA: 12/07/22



CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

AREA (M ²)	VALOR (M ²)	CANTIDAD	VALOR (M ²)
AREA TOTAL	214,293.23		214,293.23
AREA DE URBANIZACION	201,451.18		37.26
AREA DE OBREROS	1,265.12		6.55
AREA DE PASADIZOS	2,445.06		4.03
AREA TOTAL DE EQUIPAMIENTO URBANO	17,234.11		
Reserva Física	5,174.68	0.27	
Parque	5,174.68	0.27	
Servicio Público Centralizado	13,424.62	3.19	
Servicio Centralizado	2,213.20	0.89	
Edificio	727.78	0.67	
Servicio de Agua Potable	57.64	0.13	
Equipamiento Urbano Variados	2,192.27	0.50	
AREA PERIFERICA	12,037.50		2.70
AREA DE CIRCULACION	108,413.98		24.92
AREA TOTAL	42,227.74		196.015

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Escuela de la Ingeniería Civil en el Área de Urbanismo, Construcción y Obras de Infraestructura

PROYECTO: PLAN DE URBANIZACION DEL DISTRITO DE SANTA ANA DE LOS ANDES, DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA: 12/07/2023

U-02

Anexo 8. Informe del laboratorio

GEOTEC  **PERU** E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

INFORME TÉCNICO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION



PROYECTO: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN
VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO.

PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"

RESPONSABLE: ING. RONALD CESIAS ROSADO

UBICACIÓN:

DISTRITO : CHIMBOTE

PROVINCIA : SANTA

REGIÓN : ANCASH


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

CHIMBOTE, OCTUBRE DEL 2022

Psje. Cesar Vallejo Mz. C - Lote 10 Víctor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE
RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417*8644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com

ÍNDICE

1.- GENERALIDADES

- 1.1 ANTECEDENTES
- 1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3 NORMATIVIDAD
- 1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AREA DE ESTUDIO
- 1.5 CONDICIONES CLIMATICAS Y ALTITUD DE LA ZONA
- 1.6 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

- 2.1.- GEOLOGÍA LOCAL
- 2.2.- GEODINÁMICA EXTERNA
- 2.3.- SISMICIDAD

3.- INVESTIGACIONES DE CAMPO

- 3.1.- EXCAVACION DE CALICATAS
- 3.2.- TOMA DE MUESTRAS
- 3.3.- ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA LIGERA (DPL)

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

5.- PERFILES ESTRATIGRAFICOS

- 5.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN

6.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

- 6.1.- PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION
- 6.2.- TIPO DE CIMENTACION
- 6.3.- DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA
- 6.4.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
- 6.5.- CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

7.- DETERMINACION DE PARAMETROS DEL SUELO

- 7.1.- OBTENCION DEL COEFICIENTE DE BALASTO (Ks)

8.-PROBLEMAS ESPECIALES EN LA CIMENTACION

- 8.1.- LICUACION DE SUELOS
- 8.2.- AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Resultado de los Ensayos de Laboratorio.
- Plano de Ubicación de calicatas
- Panel Fotográfico.


RONALD ANDRÉS CESPÉDES ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS:

PROYECTO: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"

1.1 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Con el fin de realizar el proyecto denominado: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022 en el Distrito de Chimbote, Provincia Del Santa y Región Áncash", se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de dicho proyecto.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, en el área proyectada para las estructuras.

Esta evaluación se realizó por medio de trabajos de laboratorio, campo y gabinete, que incluyen la excavación de 01 calicata ó pozo a cielo abierto, 01 ensayo DPL, ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y propiedades índice del suelo, sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales, estos resultados permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, semirocoso ó rocoso), para estimar los costos unitarios asociados al presupuesto de la obra en la partida de excavaciones.

1.3 Normatividad

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de verificación de diseño de cimentaciones se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones

1.4 Ubicación y descripción del Área de Estudio

El área donde se desarrollará el estudio, se encuentra ubicado en el PP.JJ Dos de Mayo, localizada en el Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Geográficamente la zona en estudio se encuentra ubicada entre las coordenadas aproximadas UTM Este 17L 766138.11m E y 8996868.87 de coordenadas Sur. Siendo su altitud de 17.00 m.s.n.m. como se muestra en la Figura N° 01.



FIGURA N° 01: Ubicación del área de estudio (Fuente Carta Google earth)

El área del terreno es de forma irregular, en el interior del terreno donde se tiene la ejecución de la Obra.

1.6 Condiciones Climáticas y Altitud del Área de Estudio

El clima de la zona de estudio es cálido, su temperatura varía entre los 14° C como mínima y los 28° C como máxima, tiene la característica de presentar una temperatura

cálida durante el verano y suave, abrigado durante el invierno, lo que hace que solo estas dos estaciones se noten durante todo el año.

1.7 Características del Proyecto

El proyecto contempla la:

- Evaluación de la vivienda ubicada en la Mz F1 Lte 3 Jr. Maria Parado de Bellido

2.1 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1.-Geología Local

La ciudad de Chimbote se localiza en los depósitos aluvionales del río Lacramarca, a lo largo de la bahía de Chimbote. Al Norte y Sur Este de la ciudad de Nuevo Chimbote se presentan montañas de rocas y colinas, las cuales están cubiertas parcialmente por arenas eólicas. La superficie geológica de la ciudad puede ser clasificada de la forma siguiente:

- **Base de Rocas.**- cuyo principal componente son los volcánicos andesíticos del cretáceo con formas y piedra arenisca y roca granítica intrusiva. Las rocas volcánicas de la formación Casma son metamórficas por la intrusión de las graníticas. Ellas son expuestas en gran parte de las colinas del norte de la ciudad (colina Chimbote y Cerro Tambo Real).

Mientras los granitos, forman probablemente una parte de los Batolitos Andinos que constituyen las Colinas al S.E. de la Ciudad (Pampa de Irrigación Chimbote) al este de la llanura aluvional del río Lacramarca.

- **Depósitos Aluvionales.**- ellos son unos pocos abanicos aluvionales que se extienden alrededor de las tierras bajas. Una de las más importantes es la llanura aluvional del río Lacramarca; los otros dos son el abanico aluvional del área inundable desarrollada al pie de las colinas de Chimbote y la Pampa de Irrigación de Chimbote, además de los restos del antiguo depósito aluvional del Río Lacramarca que se ubica en la parte baja de la falda de la colina al Norte del depósito aluvional del río Lacramarca; la terraza tiene 10 a 50 mts. de ancho y cerca de 20 mts. de altura, sobre el actual depósito aluvional.

- **Ribera de Playa.**- alrededor de la ciudad hay actuales y antiguas riberas de playa a lo largo de la actual costa. La actual Ribera de Playa; se desarrolla a lo largo de la bahía de Chimbote y comprende aproximadamente 20 y 100 mts. de ancho y 3 y 5 mts. de altura sobre el nivel del mar. Esta consiste en capas de arena de playa de granos gruesos y laminados con fragmentos de conchas marinas. Las arenas de playa se encuentran mezcladas parcialmente con arcilla en la parte superior del declive de la

parte central de Chimbote. Antiguas Riberas de Playa; la parte Norte de la ciudad de Chimbote está conformada por 3 riberas de playa, de las cuales 2 están al interior de la tierra y son riberas de playa antiguas, cuando la línea costera estaba ahí. Una de las más profundas y claras está a 7 m. de altura por encima del nivel del mar; la Av. Olaya esta justo en la cima de esta ribera de playa. Otra antigua ribera de playa es reconocida en la mitad del área de la laguna al sur de Chimbote, limitando al Este con el barrio de Villa María. Esta antigua playa esta a 1 mt. de altitud sobre el área que circunda la laguna.

- **Arenas Eólicas.**- el viento predominante que llega desde el océano con rumbo hacia el NNE transporta arena fina hacia el interior de la bahía formando dunas de arena en la parte Sur de Chimbote. La principal fuente de abastecimientos de arena es la costa sur de la bahía de Chimbote y la costa norte de la bahía de Samanco. Las antiguas arenas eólicas se ubican al Norte de Chimbote.

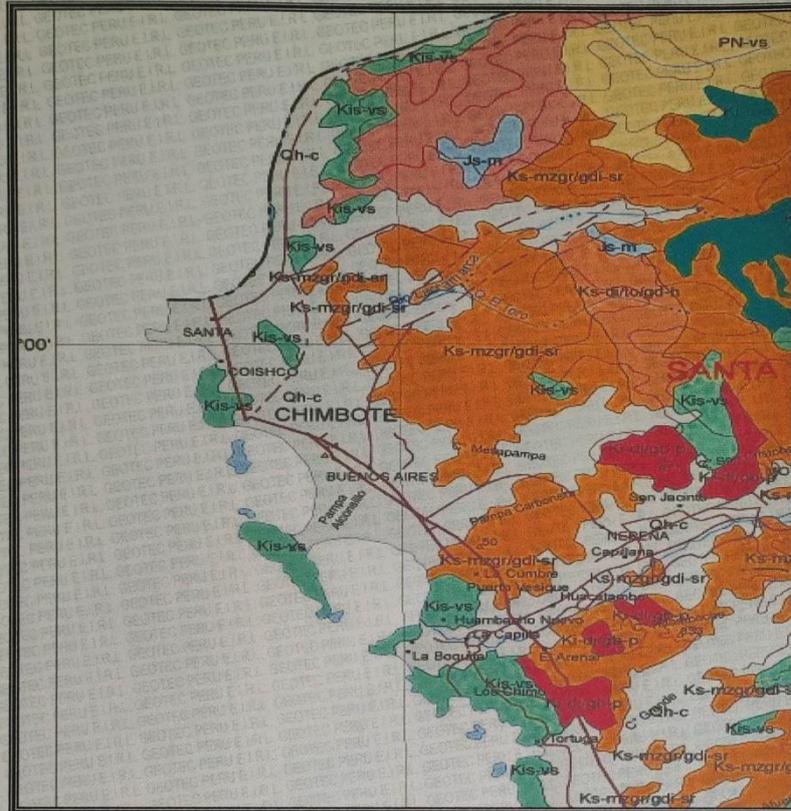
- **Pantanos.**- se ubican en las tierras bajas del depósito aluvional, donde la napa freática está llegando a la superficie del suelo y el área circundante alta donde el drenaje del suelo húmedo es evitado por la ribera de playa.

El gran pantano se ubica al SE de Chimbote, el cual se desarrolla en la margen Sur del abanico aluvional del río Lacramarca. El agua del pantano es abastecido por manantiales en el interior del pantano; la fuente de las tierras húmedas es el río Lacramarca del cual el flujo de agua se sumerge en el subsuelo a la cabeza del abanico aluvional. El perfil geológico de los pantanos presenta arenas gruesas debajo de los 25 mts; aunque capas de grava son entrelazados en algunos estratos.

Otro pantano es desarrollado en las tierras bajas en el Norte de Chimbote, específicamente en las columnas del Norte y al Este (en el Cerro Tambo Real), así como al Sur de esta área en el cono aluvional aledaños a la ribera de playa en el oeste.

- **Tierras Bajas.**- en el Valle diseccionando los depósitos aluvionales.- el abanico aluvional del río Lacramarca esta diseccionando por un pequeño valle reciente ubicado en el perímetro Norte. Estos valles son desarrollados tierra adentro por la cabeza de erosión desde la escarpa del mar norte 2 – 3 mts. de altura sobre su nivel. Estas cabezas de los valles alcanzan generalmente 1 Km. o menos de la línea costera. El gran valle se ubica al sur del centro de la bahía de Chimbote que tiene cerca de 2 km. de largo.


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780



RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

2.2 GEODINÁMICA EXTERNA.

Es la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica. Dichas fuerzas naturales pueden causar desastres en ciudades como Chimbote y Nuevo Chimbote que han crecido desmesuradamente sobre áreas peligrosas.

En la Geodinámica Externa de esta ciudad, la acción pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros, e indirectamente condiciona parte de la geodinámica interna. Cabe mencionar que en menor grado de incidencia en los peligros se da la acción marítima y acción eólica.

2.2.1 Impacto de la Acción Pluvial

La actividad pluvial en el área de estudio es casi nula, sin embargo el río Lacramarca, de régimen eventual, capta las aguas pluviales de la cuenca alta; más aún durante los eventos del fenómeno de El Niño que se ve recargado hídricamente durante pocos días.

La acción pluvial causa la activación de las líneas de talweg y la formación de lagunas

a. Activación de las líneas de Talweg

Está referida a la recarga hídrica de las depresiones del terreno, ya sea superficialmente a través del cauce del río Lacramarca y los drenes que cruzan la ciudad, y a través de la infiltración del subsuelo.

La activación de las líneas de talweg causan los siguientes peligros:

- Inundación por desborde del Río Lacramarca:

Está referido al rebalse de las aguas del río Lacramarca que causan inundación del área aledaña a la ribera; este hecho es coincidente con la ocurrencia del Fenómeno de El Niño, que trae en consecuencia un incremento extraordinario en el volumen de sus aguas (180 m³/seg. en 1998).

El rebalse de las aguas eventuales en el cauce del río Lacramarca, en su cuenca baja se debe a la poca profundidad, los sedimentos que transporta, la velocidad de sus aguas y al suelo arenoso por el cual se desplaza.

En 1998 la inundación afectó los sectores que se señalan en la Lámina N° 2 y causando los siguientes problemas:

- Colapso de los canales IRCHIM y Carlos Leights, cortando el almacenamiento de agua potable en Nuevo Chimbote.
- Interrupción del paso en la Carretera Panamericana Norte y la Av. Pardo.
- En la "curva" a la altura de Santa Clemencia afectó 400 Has. De cultivo; parte de las aguas se canalizaron a través de los drenes que cruzan Chimbote provocando inundación en parte de la ciudad.

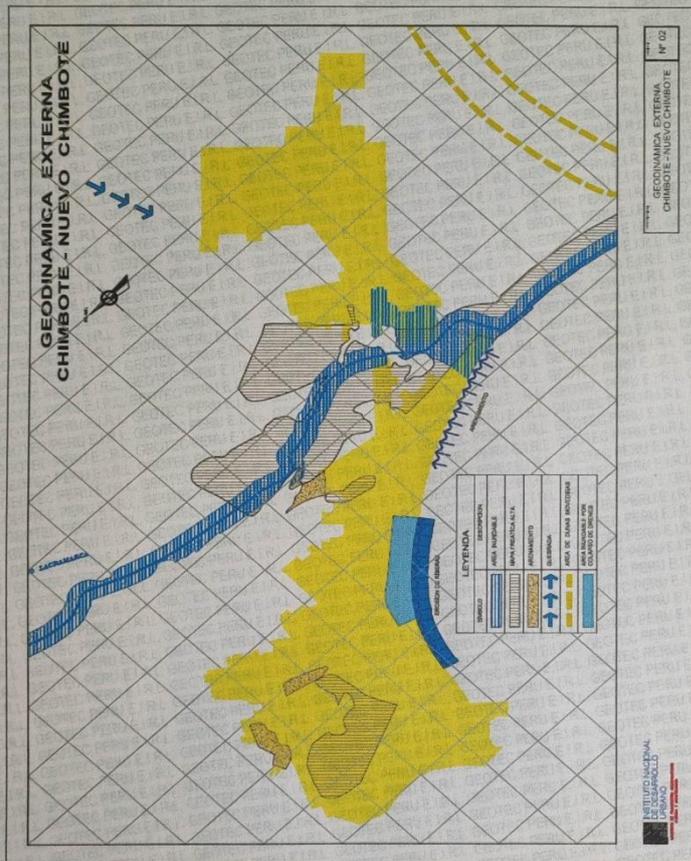
- Inundación por desborde del Sistema de Drenaje:

Se refiere al rebalse de las aguas en los 7 canales de drenaje de las aguas de riego, que cruzan la ciudad de Chimbote.


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Los canales de drenaje en el área urbana se encuentran canalizados, con una capacidad total de 0.17 m3/seg. En algunos casos la canalización cruzan manzanas por debajo de las viviendas.

La falta de limpieza en los canales y el inadecuado manejo de las aguas de riego, causan el constante desborde por colmatación, más aún durante los eventos del Fenómeno de El Niño, que sobrecarga hídricamente los canales. Todo ello causa la inundación de las viviendas aledañas a los canales e infiltra sus aguas en el subsuelo elevando la napa freática.



[Signature]
RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

• Elevación de la Napa Freática:

Se refiere al incremento de la napa freática, debido a la infiltración en el subsuelo de las aguas del río Lacramarca y al descontrolado riego del Proyecto Chinecas.

Las aguas subterráneas en su escurrimiento hacia el mar son retenidas por el estrechamiento de los drenes superficiales o por la obstrucción del asentamiento urbano, lo cual eleva la napa freática; en caso extremo forma los pantanos o "humedales" (A.H. Villa María, Zona Industrial 27 de Octubre, 3 cabezas, al Este de Laguna de San Juan y Vivero Forestal).

• Avalancha de Lodo o "Huayco":

Se ha detectado que la quebrada San Antonio en Nuevo Chimbote, durante el Fenómeno de El Niño de 1998, desplazó lodo en su cauce, dispándose a corta distancia de la Urb. Bellamar y del reservorio de agua potable, debido al suelo arenoso y al poco caudal; sin embargo queda latente el peligro de "huayco".

b. Formación de lagunas

El afloramiento de la napa freática en las depresiones topográficas ha represado las aguas formando lagunas cuyo nivel de agua es drenado superficialmente al mar (Vivero Forestal) o al río (Laguna PPAO, Villa María, al Sur de A.H. Villa España, etc.)

En otros casos las lagunas tienen como fuente de abastecimiento las aguas superficiales como es el caso de la laguna de San Juan.

Dichas lagunas constituyen peligro en la medida que no cuentan con control de la fuente de abastecimiento o del drenaje, donde cabe la probabilidad de inundación durante las crecientes del río Lacramarca, así como infiltraciones en el subsuelo de las edificaciones aledañas.

2.2.3 Impacto de la Acción Marítima

Las aguas marítimas en su desplazamiento en la bahía forman corrientes marinas locales, las que tienen diversas orientaciones de acuerdo a la atracción de la gravedad de la luna o el sol. En su desplazamiento causan erosión, depositando los materiales finos en las áreas aledañas que causan arenamiento. En otros casos las fuertes corrientes o la alta marea causan indirectamente la inundación de las áreas costeras.


RONALD ANDRÉS CESTAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

2.2.4 Impacto de la Acción Eólica

Las arenas sueltas son trasladadas a causa de los fuertes vientos que previene del SO y SSO, con velocidad entre 15 y 20 Km./h. formando dunas o arenamiento de superficie.

• Formación de Dunas:

Esta afecta cubriendo con arena todo tipo de edificación, erosionando su base y colapsando la estructura.

Las arenas se presentan tanto al Sur como al Este de Chimbote. Al sur entre la bahía de Samanco y el Aeródromo se halla una gran extensión de dunas en desplazamiento. Así también se tienen dunas en el sector entre el A.H. Los Alamos y la Quebrada San Antonio; las de mayor altura se ubican al Este de Chimbote como la de 3 Cabezas, la de los tanques gemelos y más al Este, la que se ubica en la prolongación de la Av. Jorge Chávez.

2.2.5 GEODINAMICA INTERNA

Corresponde a la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generados por la evolución de la corteza terrestre. Estas fuerzas son las acciones sísmica, tsunamigénica y volcánica, no dándose este último en el caso de la ciudad de Chimbote.

2.2.6 Impacto de la Acción Sísmica

El movimiento tectónico de la placa Oceánica bajo la placa Continental genera la actividad sísmica en el sector occidental de la Cordillera de los Andes.

En el caso de la ciudad de Chimbote, el epicentro de los eventos sísmicos se han ubicado en el mar continental; entre los paralelos 8° y 11° de la latitud sur y entre los meridianos 76° y 79° de longitud Oeste. (Ver Cuadro N° 5)

Los eventos sísmicos más importantes registrados en el área de influencia de Chimbote son los siguientes:


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Cuadro N° 01

EVENTOS SISMICOS EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE

AÑO	EPICENTRO		INTENSIDAD	MAGNITUD	EFECTOS
	LAT.	LONG.			
1658					Trujillo destruida y daños en el Santa.
1917					Chimbote y Casma, daños moderados.
1937	8.5°	8.0°	VI	6.75	Chimbote, Trujillo, Casma y Salaverry; diversos daños.
1656	8.7°	77.2°	VI		Huánuco, causa daños
1966	10.7°	78.7°	VII	7.5	Tsunami en Callao, afecto Chimbote con olas de 4.3 mts.
1970	9.2°	78.8°	---	7.7	Epicentro mar adentro de Chimbote. Afectando los departamento aledaños.

ELABORACION : Equipo Técnico INADUR. Estudio: Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo de la Ciudad de Chimbote. Febrero 2000
FUENTE : Plan Director de Chimbote 1973.

2.2.7 Impacto de Acción Tsunamigénica

El Perú se encuentra en una zona de subducción donde la generación de sismos de tipo tectónico es frecuente. De todos los sismos tectónicos los mayores y más destructivos ocurren en el área oceánica costera y son los que generan los tsunamis. Con mayor frecuencia éstos se presentan en la costa central y sur del Perú.

a. Antecedentes de Tsunamis

Desde hace 400 años en nuestras costas se han presentado 210 tsunamis, generados por terremotos submarinos cercanos o lejanos, siendo los primeros los que han ocasionado mayores daños. De acuerdo al cuadro adjunto en la Costa Sur y Centro presentan un mayor registro de tsunamis; debido a que se encuentran más próximas a la fosa que se extiende entre Callao (Perú) y Valdivia (Chile) donde se han producido la mayoría de los sismos.


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

Cuadro N° 2

SISMOS Y TSUNAMIS EN LA COSTA PERUANA

1555 – 1974

COSTA	SISMOS Y TSUNAMIS
NORTE	53
CENTRO	61
SUR	96

El último evento de tsunami fue registrado el 21 de Febrero de 1996, con magnitud Ms estimada entre 6.6 y 6.7; se ubicó entre los 9.5° y 80.2w; a una distancia de 185 Km. de la ciudad de Chimbote y a 40Km. de la fosa; teniendo como profundidad focal 21 Km. y altura de agua por encima de la zona de ruptura de 3,000 m.

De lo ocurrido se esperan futuros eventos con mayores posibilidades destructivos, si el sismo generado se ubica en aguas profundas, y adopta mayor altura de agua encima de la zona de ruptura.

b. Tiempo de llegada y Altura de Ola

Para aquellos tsunamis destructivos que pudieran generarse cerca de la costa (entre el litoral y la isobata 20 mts.) se ha determinado que el tiempo de llegada de la primera ola a la costa sería de 25 minutos, siendo este el tiempo que dispone la población para evacuar la zona inundable. Así también se ha determinado que la altura de Ola del Tsunami en la costa sería de 4.0 m. tanto al Norte y Sur de la bahía de Chimbote.

Además se estima una altura de ola 5.00 m. para el área central de ribera de la bahía.

2.3 SISMICIDAD

2.3.1 Sismicidad.

Desde el punto de vista sísmico, el territorio Peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas:


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de edificación E-030-Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de Zona _____ $Z = 0.45$ (*)

(b) Condiciones Geotécnicas

El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S2, que corresponde a un suelo intermedios.

(c) Periodo de Vibración del Suelo _____ $T_0 = 0.6$ seg

(d) Factor de Amplificación del Suelo _____ $S = 1.10$

(e) Factor de Amplificación Sísmica (C)

Se calculará en base a la siguiente expresión:

$$C = 2.5 * \left(\frac{T_0}{T} \right) \quad C \leq 2.5$$

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = H/Ct

(f) Categoría de la Edificación _____ A

(g) Factor de Uso _____ $U = 1.5$

(h) La Fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

Para :

V = CORTANTE BASAL

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Z= FACTOR DE ZONA

U= FACTOR DE USO

S= FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C= FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

R =COEFICIENTE DE REDUCCION

P= PESO DE LA EDIFICACIÓN


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

*El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

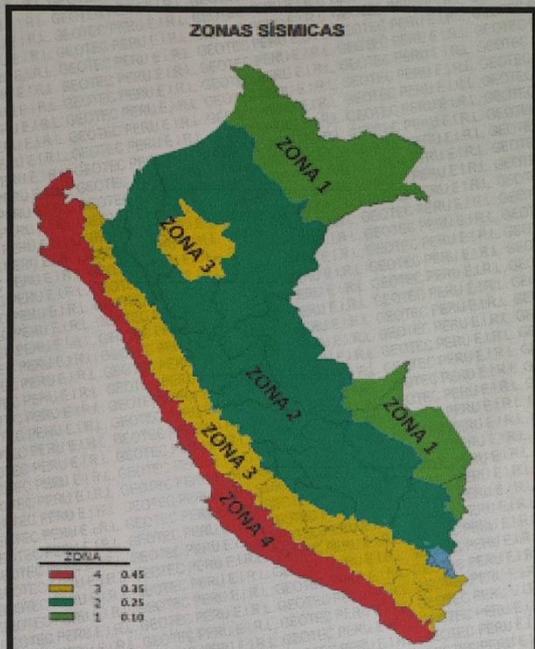


FIGURA N° 1

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

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

2.2 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la **Zona de alta sismicidad (Zona 4)**, existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli

3.0.- INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las investigaciones de campo que se describen son aquellas destinadas al análisis geotécnico de la cimentación de vivienda proyectada.

Los trabajos de campo han sido realizados por el Consultor y su personal profesional, técnico y obrero en el mes de octubre del 2022 y han consistido básicamente en La evaluación geológica-geotécnica "in situ" del suelo de cimentación del Proyecto.

3.1 Excavación de Calicatas

Con el objeto de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición, se ejecutó 01 excavación manual a cielo abierto (calicata), alcanzando profundidades variables.

En las calicatas se realizó el registro de excavación de acuerdo a la norma ASTM D-2488. Se tomaron muestras disturbadas de la calicata las cuales fueron identificadas convenientemente y embaladas en bolsas de polietileno que fueron remitidas al laboratorio para la ejecución de los ensayos correspondientes.

En el cuadro N° 01 se presenta un resumen de la calicata ejecutada en el área en evaluación.

Cuadro N° 01
Resumen de calicatas

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	N° de Muestras Alteradas
C - 1	3.00	NP	1

N.P : No Presenta


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

3.2 Toma de Muestras

Toma de muestras alteradas de la calicata ubicada en el área de estudio, que permitan la ejecución de ensayos de laboratorio y recopilación de información, destinada a obtener las propiedades físico-mecánicas y químicas.

3.3 Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL)

Con el objeto de estimar los parámetros de resistencia del suelo de fundación se han ejecutado un total de 01 ensayo de penetración dinámica ligera (DPL). Este sondaje han sido denominado DPL-1 ubicado en el área de estudio.

El ensayo DPL (DIN 4094), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm de una punta cónica de 60° utilizando la energía de un martillo de 10 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm. Este ensayo nos permite obtener un registro continuo de resistencia del terreno a la penetración, existiendo correlaciones para encontrar el valor "N" de resistencia a la penetración estándar en función del tipo de suelo, para cada 30 cm de hincado.

El cuadro N° 02 se presenta un resumen de los ensayos de penetración dinámica ligera (DPL) y las profundidades alcanzadas.

Cuadro N° 02
Resumen de los ensayos DPL

Sondaje	Profundidad (m)	Ubicación
DPL-1	3.00	Al costado de la calicata C-1

En anexos se presentan los registros de los ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL) donde se indican las profundidades alcanzadas, se realizó 01 (uno) DPL con profundidad de 3.00 m, que llegó a 29 golpes indicando presencia de Arenas finas.

Para el punto de investigación se ha efectuado la descripción del perfil estratigráfico y la toma de muestras de los estratos que conforman el suelo de fundación que se ubica los registros de sondaje de anexos.

4.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Se seleccionaron muestras alteradas representativas del suelo que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos, cuyos resultados de laboratorio se presenta en el Anexos de granulometría. Asimismo, se realizaron ensayos de análisis químicos para determinar el contenido de sulfatos y cloruros, en muestras de suelos alterados y representativos. Los reportes se incluyen también en el Anexo de Análisis químico.


RONALD ANDRÉS CESPÉDES ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

La cantidad de ensayos y resultados de laboratorio realizados se muestran en el cuadro N°3 y N°4, bajo las normas de la American Society for Testing and Material (ASTM), AASTHO, USBR E8.

CUADRO N°3: CANTIDAD DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROF. (M)	W%	L.L	L.P	I.P	SUCS	S.S.T. (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-01	M-1	3.00	1	1	1	1	1	1	1	1

Donde:

W% : contenido de humedad

L.L. % : Limite líquido

L.P. % : Limite plástico

CUADRO N°4: RESULTADOS DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROF. (M)	W%	L.L	L.P	I.P	SUCS	DESCRIPCION
C-01	M-1	0.00-3.00	5.84	0.00	0.00	0.00	SP	ARENAS FINAS MAL GRADUADAS

Donde:

W% : contenido de humedad

L.L.% : Limite líquido

L.P. % : Limite plástico

I.P. % : Índice plástico


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

Los resultados del análisis físico-químico efectuado con 01 muestra representativa del subsuelo, muestran los siguientes valores en el cuadro N°5:

CUADRO N°5: Resultados de Análisis Químicos.

Calicata	Muestra	Prof. (m)	S.S.T. (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-01	M-1	0.00-3.00	3114	520	1327

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos Permisibles de agresividad al concreto, pero lo que se recomienda emplear Cemento Portland Tipo MS en la preparación del concreto armado.

5.0.- PERFILES ESTRATIGRAFICOS

La descripción de los materiales encontrados en la calicata efectuada, se presenta en el formato especial, "Perfil Estratigráfico", el formato presenta características del tipo de excavación utilizado, a cielo abierto (calicata), el número de muestra que corresponde para la misma calicata, una simbología que representa al material una breve descripción de lo observado en el campo y algunos resultados de laboratorio, si fuera necesario.

La Clasificación de Suelos se realizó bajo los criterios del sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).

Calicata N° 01:

CALICATA:		01		PROFUNDIDAD:	3.00 M		NIVEL FREATICO:	N.P.	
Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)		
			D.N (gr./cc)	H.N.					
0.00						Arena finas mal graduadas de granos sub redondeados, presenta raices, finos no plasticos, de color Beiges oscuro	SP		
0.45	C								
	A								
	L								
	I					Mezcia de arena y gravas mal graduadas de granos sub redondeados, presenta finos no plasticos, de color Beiges claro	SP		
	C								
	A								
	T			M - 1					
3.00	A								


RONALD ANDRES CESIAS ROSAL
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

5.1.- CLASIFICACION DE LOS MATERIALES DE EXCAVACION

El material para efectos de excavación se ha clasificados básicamente en 3 tipos la cual se detalla en el Cuadro N° 06:

Roca Fija (RF): Cuando requieren de uso sistemático de explosivos para su afloje y remoción.

Roca Suelta, Fracturada o blanda (RS): Removible con maquinaria y uso de explosivos en menor porcentaje para su afloje y posterior remoción.

Material Común (MC): Material removible con medios manuales y/o mecánicos. Para el caso del movimiento de tierras en la construcción, se ha de utilizar la clasificación del material de excavación siguiente.

Cuadro N° 06

VOLUMEN DE CORTE			
Descripción	MC %	RS %	RF %
VIVIENDA	100	0	0

6.- ANALISIS DE LA CIMENTACION

A continuación, se presenta el análisis de cimentación, desarrollado sobre la base de los resultados de la evaluación geotécnica.

6.1. Profundidad de la Cimentación


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Tomando en cuenta las características de los suelos encontrados en las investigaciones de campo y laboratorio, las dimensiones de las estructuras proyectadas y los niveles de carga impuesta por estas últimas, se ha considerado la profundidad de cimentación mínima de 1.50m con la finalidad de proporcionar a la cimentación un soporte y confinamiento adecuado, previamente se deberá realizar un mejoramiento de suelos.

6.2.- Tipo De Cimentación

Por la naturaleza del tipo de suelo se recomienda una cimentación superficial que el Ingeniero estructural y/o el Arquitecto debe adecuarlos según su diseño y proyecto, ya sea con cimientos corridos, zapata aisladas, zapatas conectadas o losa de cimentación

según corresponda y a la profundidad mínima indicada. Para este caso se recomienda el uso zapatas conectadas con vigas de cimentación apoyadas sobre un solado de 0.10mts previamente se densificara desde la cota de -1.60 a -1.80 con material de préstamo afirmado sin finos plásticos $IP = 0$ compactado al 100% de su máxima densidad seca del ensayo Proctor modificado, siendo el nivel de fundación de zapatas de la estructura a 1.50mts.

6.3. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA

A continuación, se presenta los parámetros de resistencia utilizados para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

Los valores del peso volumétrico constituyen parámetros dentro de ciertos rangos ampliamente conocidos y aceptados en Ingeniería, por lo cual se incorpora la tabla con los parámetros referenciales.

En cuanto a los valores del peso unitario, estos fueron determinados según el siguiente cuadro:

Suelo de Cimentación	Ángulo de Fricción (ϕ) y Peso Específico (Y)
Arenas mal graduadas	30.38 ° ; 1.71 gr/cm ³

Cuadro N° 7.0

Resumen de los parámetros de resistencia

Df (m)	γ_s (g/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	ϕ (°)
1.50	1.71	0,0	30

6.4. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

En el análisis y cálculo de capacidades de carga se ha tenido en consideración las características encontrados del suelo de fundación, se tomó como referencia los resultados de la calicata C-1.


RONALD ANDRÉS CESTAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

La capacidad de carga última se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi
Además para el cumplimiento de la NTE E.050, los factores de seguridad frente a una
falla por corte serán:

$F = 4$; aplicable para análisis estáticos.

PARÁMETROS DE RESISTENCIA

Calicata : C1
Clasificación de Suelo de Fundación : SP
Angulo de Fricción Interna : 30°.
Cohesión : 0.00 Kg/cm2.
Densidad Natural : 1.71 Ton/m3.
Profundidad de Suelo de Fundación : -1.50 mts

Cuadro N° 08

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (VESIC, 1973)					
ϕ	Nc	Nq	N _γ	Nq/Nc	tg ϕ
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00
1	5.35	1.09	0.07	0.20	0.02
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11
7	7.16	1.88	0.71	0.26	0.12
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40
23	18.05	8.66	8.20	0.48	0.42
24	19.32	9.60	9.44	0.50	0.45
25	20.72	10.66	10.88	0.51	0.47
26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
33	38.64	26.09	35.19	0.68	0.65
34	42.16	29.44	41.06	0.70	0.67
35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Se obtiene que los cálculos para cimentación cuadrada de acuerdo a la formula indicada:

$$q_c = 1.3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$$

Tomando en cuenta estos criterios se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro N° 9.0

Valores de Capacidad admisible por resistencia

Tipo de Cimentación	Dr (m)	Ancho de Cimiento (m)	γ (g/cm ³)	c (kg/cm ²)	ϕ (°)	Qu (kg/cm ²)	Qad (kg/cm ²)
Zapata c-1	0.80	0.60	1.71	0.00	30	3.44	0.86
		0.80	1.71	0.00	30	3.74	0.94
		1.00	1.71	0.00	30	4.05	1.01
	1.00	1.00	1.71	0.00	30	4.68	1.17
		1.20	1.71	0.00	30	4.98	1.25
		1.50	1.71	0.00	30	5.44	1.36
	1.20	1.00	1.71	0.00	30	5.31	1.33
		1.20	1.71	0.00	30	5.61	1.40
		1.50	1.71	0.00	30	6.07	1.52
	1.50	1.00	1.71	0.00	30	6.25	1.56
		1.50	1.71	0.00	30	7.02	1.75
		2.00	1.71	0.00	30	7.78	1.95
	2.00	1.50	1.71	0.00	30	8.59	2.15
		2.00	1.71	0.00	30	9.36	2.34
		2.50	1.71	0.00	30	10.12	2.53


RONALD ANDRES CÉSIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

ϕ : Ángulo de fricción

De los cuadros podemos recomendar una capacidad de carga por resistencia a profundidad de desplante de 1.50m para cimientos en condiciones estáticas.

Cimentación Cuadrada		
B(m)	Df (m)	qa (kg/cm ²)
1.00	1.50	1.56
1.50		1.75
2.00		1.95

6.5 CALCULO DE ASENTAMIENTOS

6.5.1 ASENTAMIENTO ELASTICO

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados Asentamientos Totales y los Asentamientos Diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa 2.50 cm (edificaciones), que es el asentamiento máximo para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964). Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos. El asentamiento elástico inicial será:

Cimentación Cuadrada		
B(m)	Df (m)	S (cm)
1.00	1.50	0.20
1.50		0.33
2.00		0.50

S(cm): asentamiento


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

CALCULO DE ASENTAMIENTO (Si)

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f \quad 1$$

Donde:

Presion por carga admisible	q _{adm} = 136 kg/cm ²
Relacion de Poisson	μ = 0.30
modulo de Elasticidad	E _s = 800.00 kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i(max)} = 2.50 cm.
Ancho de la cimentación	B = 1.00 m
factor de Forma	I _f = 1.12 m/m

Reemplazando se obtiene lo siguiente:

Asentamiento	S _{i(max)} = 0.002 m	
	Si (max) = 0.20 cm	

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas (Dr. Ing. Jorge e. Alva Hurtado) publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida; se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

Por tanto se tiene que:

$$0.20\text{cm} < 2.50\text{ cm} \dots\dots\dots \text{OK}$$

6.5.2 ASENTAMIENTO TOLERABLE

El valor del asentamiento inmediato calculado debe comprobarse si es inferior a los valores límites tolerables. Según la Norma Técnica de Suelos y Cimentaciones E.050, establece que el asentamiento diferencial no debe ser mayor que el calculado para una distorsión (α) angular prefijada, de acuerdo al tipo de estructura, así como la naturaleza del terreno. Luego para el tipo de estructura proyectado, se espera una distorsión angular de:

$$\alpha = \Delta / L = 1/500 \text{ (Para estructuras que no se permiten grietas)}$$

Donde:


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780



Δ = Asentamiento Tolerable en cm

L = Distancia entre dos columnas extremas

α = Distorsión angular

Luego: L= 800 cm, entonces:

El asentamiento Tolerable es: $\Delta = 670/500 = 1.34$ cm

Por tanto se tiene que:

0.20cm < 1.34 cm OK

El asentamiento instantáneo a producirse es tolerable.

7.0.- DETERMINACION DE PARAMETROS DEL SUELO

7.1 OBTENCION DEL COEFICIENTE DE BALASTO (K_s)

Conocido también como el coeficiente de reacción de la subrasante, se determina en función a la prueba de compresión simple, sobre el terreno considerando una carga que se aplica mediante una plancha cuadrada de 30x30cm o circular de 30cm de diámetro.

A grandes rasgos el modelo de interacción cimiento-terreno se ha de ajustar a la forma de distribuirse las presiones sobre el terreno. Si éstas se distribuyen de una manera lineal, como por ejemplo en cimentaciones rígidas, el cálculo debe llevarse a cabo mediante los métodos clásicos de cimentaciones con leyes de tensiones lineales. Debido al desconocimiento real de los valores del módulo de balasto, es necesario calcular con órdenes de magnitud. Para ello se hace un estudio de sensibilidad de la variable, es decir, analizamos los resultados del cálculo con dos valores de K_s distintos, para así ver cuánto influye esta variable. En caso de ser de gran influencia es recomendable hacer una comprobación inversa a partir del asiento, calculando el módulo K_s correspondiente al valor del asiento de la cimentación, estimados por los métodos clásicos de la geotecnia.

Para el cálculo del coeficiente de balasto, el cual se supone el terreno como un conjunto infinito de muelles situados bajo la cimentación, la constante de deformación de cada muelle es K_s (módulo de balasto), valor obtenido del cociente entre la presión de contacto o de trabajo (q) y el desplazamiento, en nuestro caso (S_i). Se realizó por


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 188780

8. PROBLEMAS ESPECIALES EN LA CIMENTACION

8.1 LICUACIÓN DE SUELOS

La Norma E.050 considera, para que un suelo granular (arenoso) en presencia de un sismo, sea susceptible a licuación debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- a) Estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- b) La densidad relativa debe ser baja ($D_r < 50\%$)
- c) Encontrarse sumergida (presencia de napa freática superficial).

De lo anterior, se desprende que los materiales de origen eólico que se distribuyen en el área de estudio, solamente cumple únicamente la condición de ser una arena fina señalada en la Norma E.050. En tal sentido los materiales de cobertura de origen eólico no presentan condiciones para la licuación de suelos ante la presencia de movimientos sísmicos.

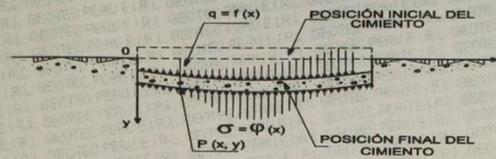
8.2.- AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar ó presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

el método clásico y también por la fórmula de Vesic, la cual se basa en las propiedades del terreno como son el módulo de elasticidad y el coeficiente de poisson.

Para el primer caso: $K_s = q / S_i$



CALCULO DEL COEFICIENTE DE BALASTO (K_s)

$$K_s = q / S_i$$

Página 1

Carga de Trabajo
Asentamiento resultante
Coeficiente de Balasto

$q_{adm} = 15.60 \text{ Tn/m}^2$
 $S_i = 0.002 \text{ m}$
 $K_s = 7,849.3 \text{ Tn/m}^3$

(CALCULO DEL COEFICIENTE DE BALASTO (K_s) (Vesic))

$$K_s = \frac{E_s}{B^*(1-u^2)}$$

Relacion de Poisson
Ancho de la cimentación
Modulo de Elasticidad
Coeficiente de Balasto

$\mu = 0.30$
 $B = 1.00 \text{ m}$
 $E_s = 8000.00 \text{ ton/m}^2$
 $K_s = 8,791.2 \text{ Tn/m}^3$

Ronald Andrés Cesias Rosado
RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.

CUADRO N° 07 ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

<i>Presencia en el Suelo de :</i>	<i>p.p.m</i>	<i>Grado de Alteración</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
* SULFATOS	0 – 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité 318-83 ACI

** Experiencia Existente

De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de 01 muestra representativa del suelo obtenida de la calicata C01 se tiene:

Del Cuadro N°4 (resultados de análisis químicos), observamos que la concentración de sulfatos, es severo por lo que ocasionará un ataque por corrosión del acero del concreto de la cimentación.

Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento tipo MS.


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

9.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- El presente estudio fue elaborado con la finalidad de evaluar el comportamiento mecánico de los Suelos de Cimentación para el proyecto en mención, el cual es exclusivamente para este fin.
- En base a los trabajos de campo realizados recientemente y a la información recopilada de las calicatas realizadas el subsuelo del área en estudio está conformado:
- **SUELO TIPO I: (Normal)**
- Este sector corresponde a la calicata C-1. Este tipo de suelo se encuentran hasta una profundidad promedio de 3.00m.
- Dichos suelo están conformados por arenas finas mal graduadas, de bajo contenido de humedad, de compacidad baja a media.
- No se encontró la presencia de nivel freático a -3.00m de profundidad.
- Para el diseño de la cimentación del proyecto se deberá utilizar los siguientes parámetros:

Nivel de cimentación:

Zapatas conectadas con vigas de arriostre

Sobre el suelo natural constituido por SP, la profundidad mínima de cimentación será de 1.50 m en zapatas a partir del nivel del terreno natural.

Tipo de cimentación:

Se recomienda considerar el uso de cimentaciones superficiales convencionales del tipo zapatas conectadas con vigas de amarre.


RONALD ANDRÉS CESPÉDES ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Capacidad de Carga por resistencia:

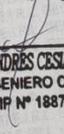
Cimentación Cuadrada		
B(m)	Df (m)	qa (kg/cm ²)
1.00	1.50	1.56
1.50		1.75
2.00		1.95

El asentamiento de la cimentación calculado en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964). Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos se tiene:

Cimentación Cuadrada		
B(m)	Df (m)	S (cm)
1.00	1.50	0.20
1.50		0.33
2.00		0.50

S(cm): asentamiento

- Para la reacción del suelo y el análisis de cimentaciones por el método se tomara en consideración el valor del módulo de balasto $k_s = 8791.20 \text{ tn/m}^3$.
- Se recomienda, realizar el corte de excavación desde el nivel de terreno hasta el desnivel de -1.80m, luego compactar el fondo de cimentación para colocar una capa de afirmado de 0.20m de espesor compactado tipo A1-a(0) IP=0 y luego colocar un solado de 4" de espesor y así poder recibir la cimentación proyectada.


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

- La estructura de los pisos interiores de tendrá el siguiente diseño geométrico:
 - Subrasante.- El material de la subrasante será compactada, al 95% de la Máxima densidad Seca del Proctor Modificado
 - Base.- El material a emplear en la base será tipo granular seleccionado A-1-a(0) o A-1-b(0), con un espesor de 0.15 m. compactada, al 100 % de la Máxima densidad Seca del Proctor Modificado.
 - Losa de Concreto.- El concreto a utilizar tendrá una resistencia de $f'c= 175$ kg/cm² y un espesor de 0.10 m, siguiendo las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Para alcanzar las cotas de nivel de superficie en áreas libre, veredas y patios se deberá rellenar con material propio retirado de la excavación que deberá estar libre de restos de material anisotrópico mediante capas de 20 cm compactados hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca del ensayo Proctor estándar modificado.
- En caso de no encontrar el estrato firme se podrá utilizar una falsa zapata de concreto ciclópeo hasta llegar a dicho estrato, donde se transmitirá las cargas. En ningún caso se apoyarán en terreno orgánico o relleno.
- De acuerdo al área sísmica donde se ubica la zona en estudio, existe la posibilidad de que ocurran los sismos de intensidades del orden VII en la escala de Mercalli Modificada. Asimismo, la localidad se encuentra ubicada en la zona 4 de alta sismicidad.
- Para la aplicación de las Normas de Diseño Sismo resistente del RNE, debe considerarse que el depósito de suelo donde estará ubicado el proyecto corresponde a un perfil tipo S2 suelos intermedio con periodo predominante $Tp(s) = 0.60$, $TL(s)=2.00$.
- En caso que resulten grandes desplazamientos laterales como resultado del análisis estático - dinámico, se recomienda el uso de zapatas rígidas conectadas con vigas de arrioste, con la finalidad de impedir los desplazamientos horizontales ocasionados por fuerzas sísmicas y empujes laterales en la estructuras.
- Se concluye por lo tanto que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación **contiene concentraciones nocivas de sulfatos con potencial leve**, por lo cual se sugiere que se trabaje con el **Cemento Portland**

tipo MS.

- La estructura del pavimento y estructuras de concreto armado está basada en la calidad de los materiales granulares de base y agregados grueso y fino para la elaboración de concreto, por lo que deberán cumplir con las especificaciones generales y principales siguientes:

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	12% máx.	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	18% máx.	18% máx.
CBR – Base	MTC E 132	D 1883	T 193	80% mín.	80% mín.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	35% mín.	45% mín.
Índice Plástico	MTC E 111	D 4318	T 89	4% máx.	2% máx.

RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Compactación de la Base	MTC E 117	D 1556	T 191	100% mín.	100% mín.
Compactación de la Subbase	MTC E 117	D 1556	T 191	100% mín.	95% mín.
Granulometría de curva continua	MTC E 204	D 422	T 88	Cumpla con la Gradación A de la especificación AASHTO	

Se recomienda controlar la compactación mediante el Ensayo de Densidad de Campo

NOTA:

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente informe técnico son solo aplicables para el área estudiada. De ninguna manera se puede aplicar a otros sectores u otros fines.

Chimbote, Octubre del 2022


RONALD ANDRÉS/CEDESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

ANEXOS


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

GRANULOMETRIA


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

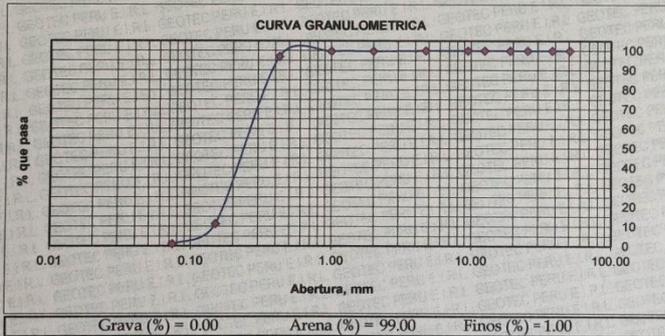
PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBANILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"
UBICACION : DISTRITO DE CHIMBOTE- PROVINCIA DE SANTA - REGION: ANCASH
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

CALICATA : C-01 **PROFUNDIDAD** : 3.00 m
MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : N.P.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		449.70			
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	0.90	0.20	0.20	99.80
Nº 20	1.000	0.40	0.09	0.29	99.71
Nº 40	0.425	12.40	2.76	3.05	96.95
Nº 100	0.150	385.00	85.61	88.66	11.34
Nº 200	0.074	46.50	10.34	99.00	1.00
< Nº 200	—	4.50	1.00	100.00	0.00
Total		449.70	100.000		



$D_{10} = 0.13$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 2.08$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1.05$
 $D_{30} = 0.19$
 $D_{60} = 0.26$


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 188780

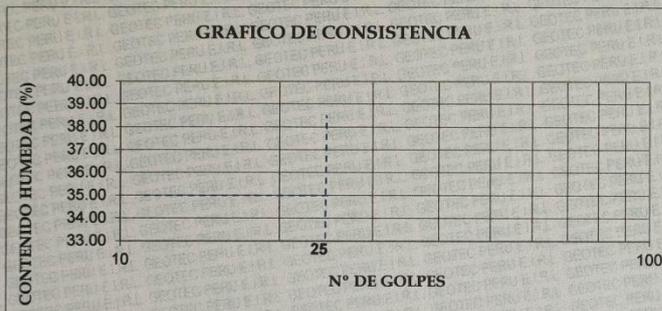
SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SP	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR BEIGE CLARO
AA5HTO	A-2-4 (0)	

CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01

PROFUNDIDAD : 3.00 m
NAPA FREATICA : N.P.

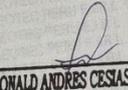
2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	
1. No de Golpes					LL = 0.00
2. Peso Tara, [gr]					
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]					
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA		NO PRESENTA	LP = 0.00
5. Peso Agua, [gr]					
6. Peso Suelo Seco, [gr]					IP = 0.00
7. Contenido de Humedad, [%]					



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	25.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	104.70
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	100.30
4. Peso Agua, [gr]	4.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	75.30
6. Contenido de Humedad, [%]	5.84


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

GEOTEC PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE SONDAJE


RONALD ANDRÉS CESTAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 18878

Psje. Cesar Vallejo Mz. C - Lote 10 Victor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE
RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417*8644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com

REGISTRO DE EXCAVACION Y SONDAJE

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBANILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"

UBICACIÓN : DISTRITO: CHIMBOTE , PROVINCIA: SANTA, REGION: ANCASH

FECHA : OCTUBRE DEL 2022

CALICATA: 01 **PROFUNDIDAD:** 3.00 M **NIVEL FREATICO:** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.00	C					Arena finas mal graduadas de granos sub redondeados, presenta raices, finos no plasticos, de color Beiges oscuro	SP
0.45							
3.00	A	M - 1				Mezcla de arena y gravas mal graduadas de granos sub redondeados, presenta finos no plasticos, de color Beiges claro	SP
	L						
	I						
	C						
	A						
	T						
	A						


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

GEOTEC PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

DPL


RONALD ANDRÉS CESNIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 168780

Psje. Cesar Vallejo Mz. C - Lote 10 Víctor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE
RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417*8644
E-mail: geotec_peru@hotmail.com

GEOTEC PERU E.I.R.L

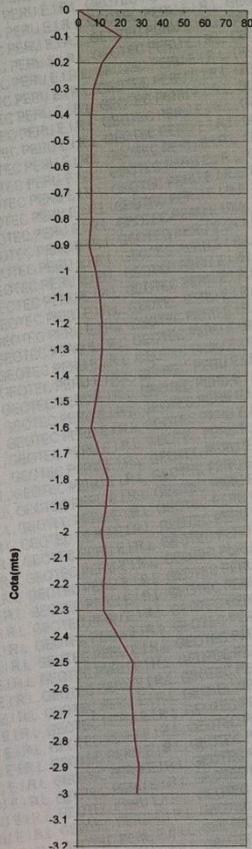
ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA
CONTINADA EN PP. JI. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE- PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DPL : **Sondeo 01**
N.F : **N.P**

Profund. M.	Nº de golpes
0	0
0.1	20
0.2	11
0.3	7
0.4	6
0.5	6
0.6	6
0.7	6
0.8	6
0.9	5
1	8
1.1	10
1.2	11
1.3	11
1.4	10
1.5	8
1.6	6
1.7	10
1.8	14
1.9	13
2	11
2.1	13
2.2	12
2.3	12
2.4	19
2.5	26
2.6	25
2.7	26
2.8	27
2.9	29
3	28

Grafico de Penetracion PDL



Cota msnm	N PDL	N SPT
0	0	0
-0.1		
-0.2		
-0.3	38	26.02
-0.4		
-0.5		
-0.6	18	12.32
-0.7		
-0.8		
-0.9	17	11.64
-1		
-1.1		
-1.2	29	19.85
-1.3		
-1.4		
-1.5	29	19.85
-1.6		
-1.7		
-1.8	30	20.54
-1.9		
-2		
-2.1	37	25.33
-2.2		
-2.3		
-2.4	43	29.44
-2.5		
-2.6		
-2.7	77	52.72
-2.8		
-2.9		
-3	84	57.51

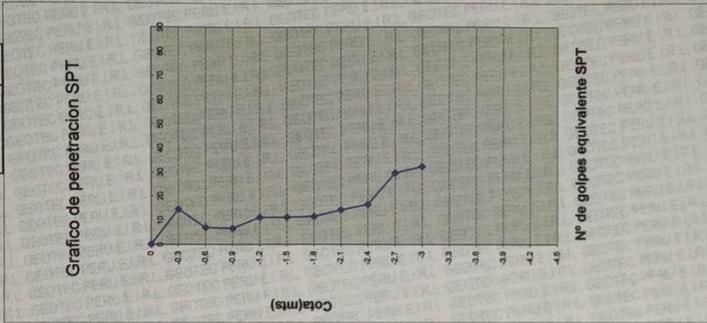

RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 188780

PROYECTO "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBANILERIA
 CONFINADA EN PP. JI. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"
UBICACION DISTRITO: CHIMBOTE, PROVINCIA: SANTA, REGION: ANCASH
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

NIVEL FREATICO: N.P

Sondeo 1

DPL



$q = 30.38$

Profund. M.	Nº de golpes SPT	Correccion por effic.	Correccion por long.	Correccion por diam.	Angulo de friccion (e)	Dr (%)
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	27.10	0
0.3	26.02	19.51	14.63	14.63	31.37	49
0.6	12.32	9.24	6.93	6.93	29.15	34
0.9	11.44	8.73	6.55	6.55	29.04	33
1.2	19.85	14.89	11.17	11.17	30.38	43
1.5	19.85	14.89	11.17	11.17	30.38	43
1.8	20.54	15.40	11.55	11.55	30.49	44
2.1	25.33	19.00	14.25	14.25	31.27	49
2.4	29.44	22.08	16.56	16.56	31.92	53
2.7	52.72	39.54	29.65	29.65	35.52	70
3.0	57.51	43.13	32.35	32.35	36.24	73

ϕ (angulo de friccion) = $27.1 + 0.3Ncor - 0.00054Ncor^2$; Peck, Hanson y Thornburn (1974)
 Densidad Relativa: Skempton (1986) $Dr = 100 \times (Ncor/60)^{0.5}$

Penemometro	Sub Indice	Peso W(kg)	Caida H (cm)	AI (cm ²)	Penel. E (cm)
SPT	1	63.5	76	20.27	30
PDL	2	10	58	4.99	10

RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188780

ANÁLISIS QUIMICO


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

PROYECTO: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Chimbote – Provincia: Santa - Departamento de Ancash

FECHA: Octubre del 2022

CALICATA: C-01

ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de cloruros solubles (Cl)	520 ppm	AASHTO T291
Contenido de sulfatos solubles (SO4)	1327 ppm	AASHTO T290
Sales solubles totales	3114 ppm	USBR E-8

Visto


RONALD ANDRÉS CESTAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

ESCLEROMETRIA


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

PROYECTO : "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN PP. JJ. DOS DE MAYO. PROPUESTA DE MEJORA CHIMBOTE - 2022"
UBICACIÓN: : DISTRITO DE CHIMBOTE- PROVINCIA DE SANTA - REGION: ANCASH
FECHA : : OCTUBRE DEL 2022

ENSAYO DE RESISTENCIA MARTILLO DE REBOTE - ESCLEROMETRO (ASTM-C805)

Angulo de Inclinacion	0	0	-90
Ubicacion	Columna	Viga	Losa
Ensayo	Nº 01	Nº 02	Nº 03

	Valor R	Valor R	Valor R
1	32.00	30.00	28.00
2	28.00	28.00	32.00
3	30.00	33.00	30.00
4	29.00	29.00	28.00
5	34.00	27.00	26.00
6	34.000	25.500	32.000
7	32.00	33.00	31.00
8	22.00	32.00	27.00
9	24.00	31.00	29.00
10	28.00	29.00	29.00
11	30.00	32.00	31.00
12	31.00	31.00	31.00
13	29.00	29.00	29.00
14	32.00	29.00	30.00
15	26.00	35.00	31.00
16	21.00	30.00	27.00

Valor de Rebotes	29.30	30.30	29.50
Correccion N Rebotes	26.2	28.30	27.90
Resistencia (Kg/cm2)	190.00	223.00	220.00


RONALD ANDRÉS CESIAS ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 188780

Realizado por:	Revisado por:
----------------	---------------

PANEL FOTOGRAFICO


RONALD ANDRES CESIAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

GEOTEC PERU E.I.R.L



ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES



FOTO N°01: VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA C-01

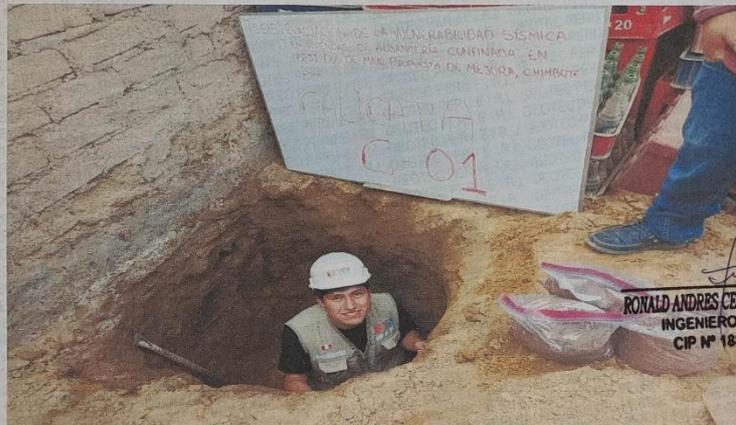


FOTO N°02: TOMA DE MUESTRA DE LA CALICATA C-01

GEOTEC PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES



FOTO N°03: ENSAYO DPL D-01



FOTO N°04: VISTA PANORAMICA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRIA EN COLUMNA



FOTO N°05: VISTA PANORAMICA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRIA EN VIGA




RONALD ANDRES CESTAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

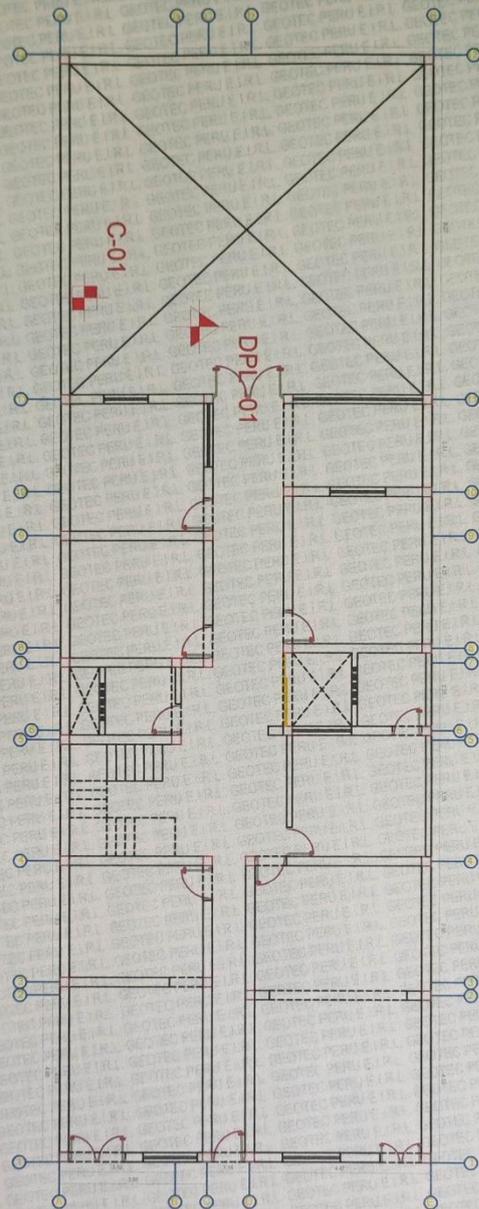
FOTO N°06: VISTA PANORAMICA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRIA EN LOSA ALIGERADA

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS


RONALD ANDRÉS CESIAS RUSCO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

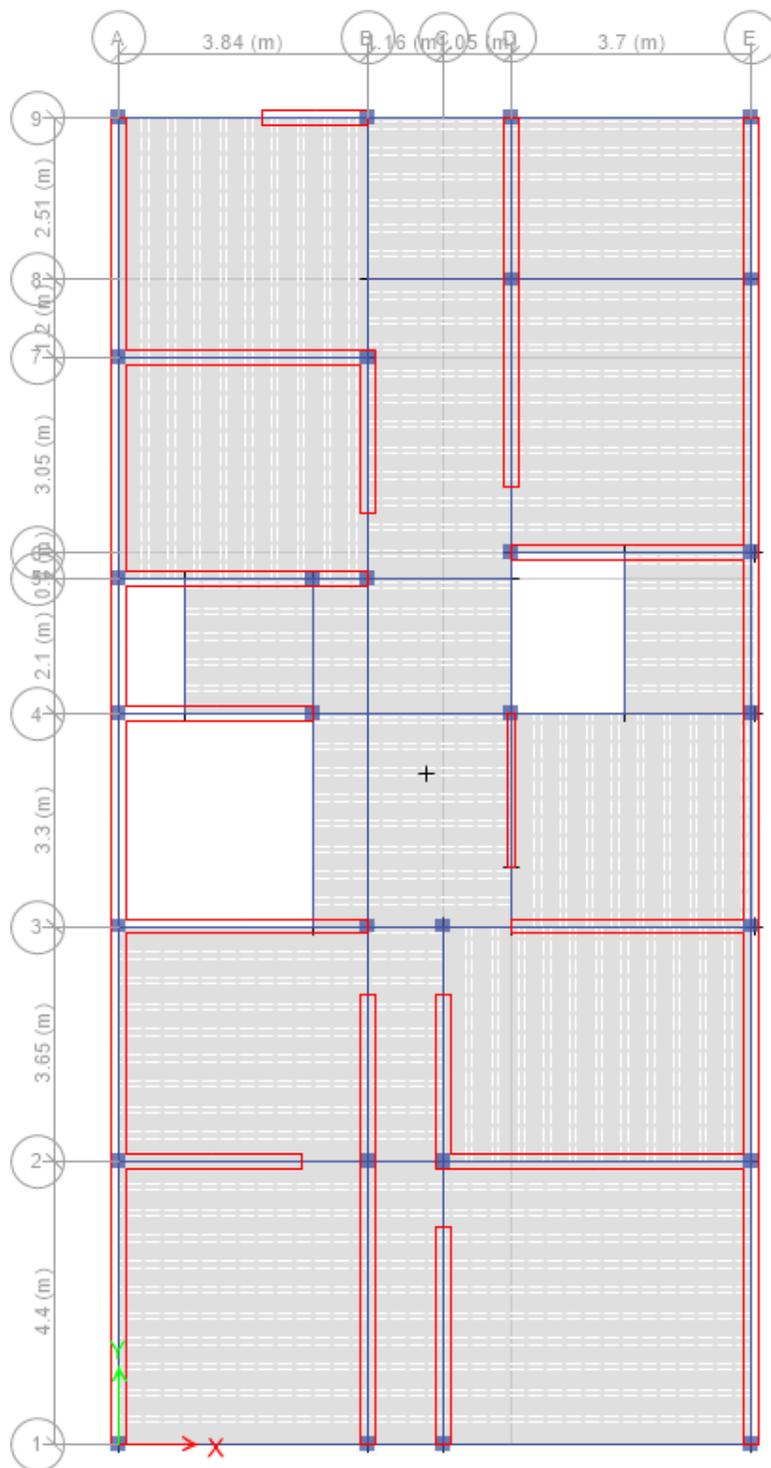
PLANO DE UBICACION DE CALICATAS

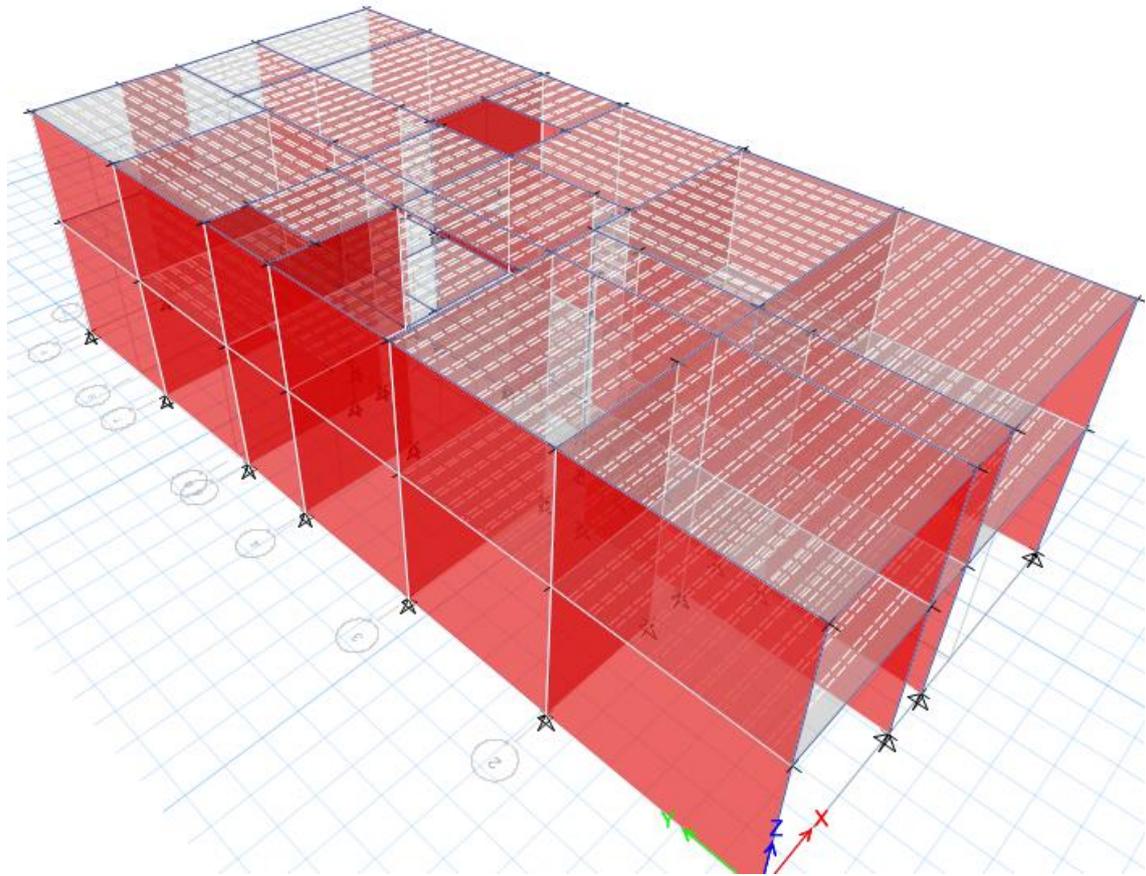
+	CALICATA
+	DPL

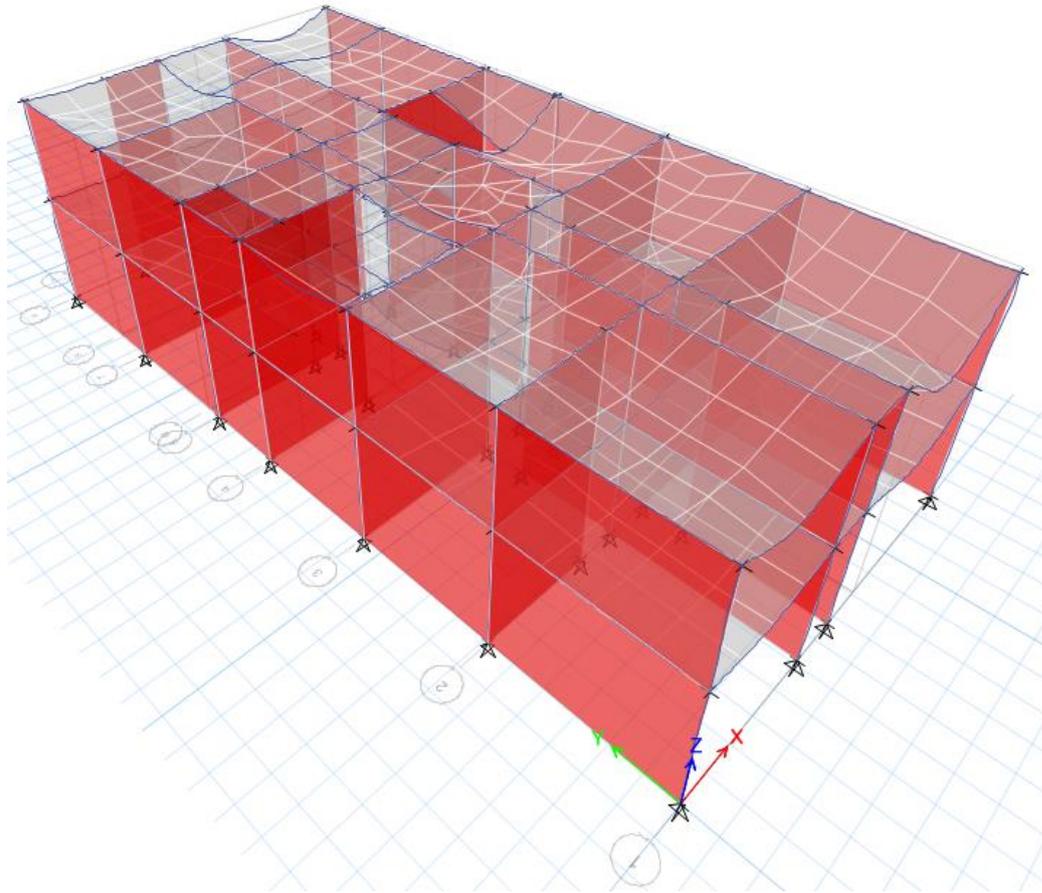


Ronald Andrés Cestas Rosado
RONALD ANDRÉS CESTAS ROSADO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 188780

Anexo 9. Modelamiento por ETABS V.19







Function Name

E 0.30

Function Damping Ratio

0.05

Parameters

Seismic Zone Zone 4 ▾
 Occupation Category C ▾
 Soil Type S3 ▾
 Irregularity Factor, I_a 1
 Irregularity Factor, I_p 1
 Basic Response Modification Factor, R₀ 3

Convert to User Defined

Define Function

Period Acceleration

Period	Acceleration
0	0.4125
0.1	0.4125
0.2	0.4125
0.3	0.4125
0.4	0.4125
0.5	0.4125

Plot Options

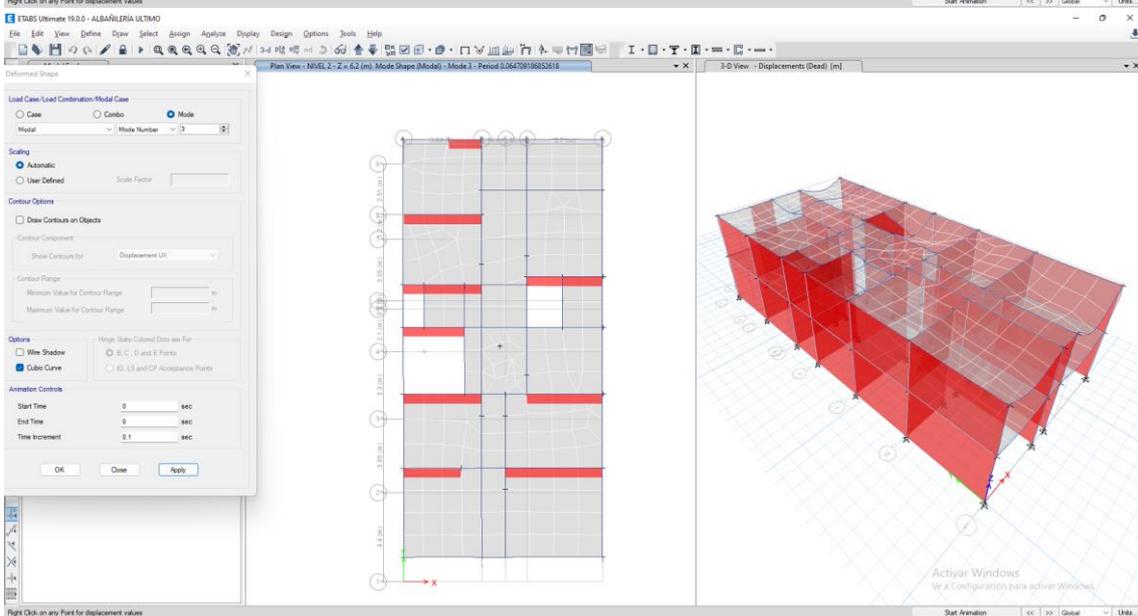
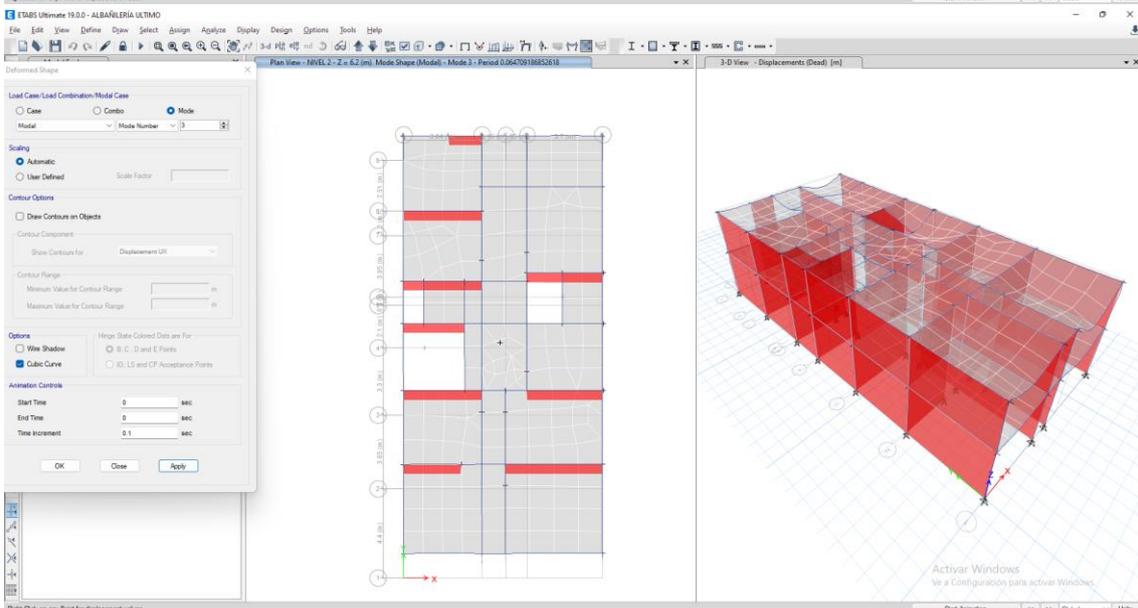
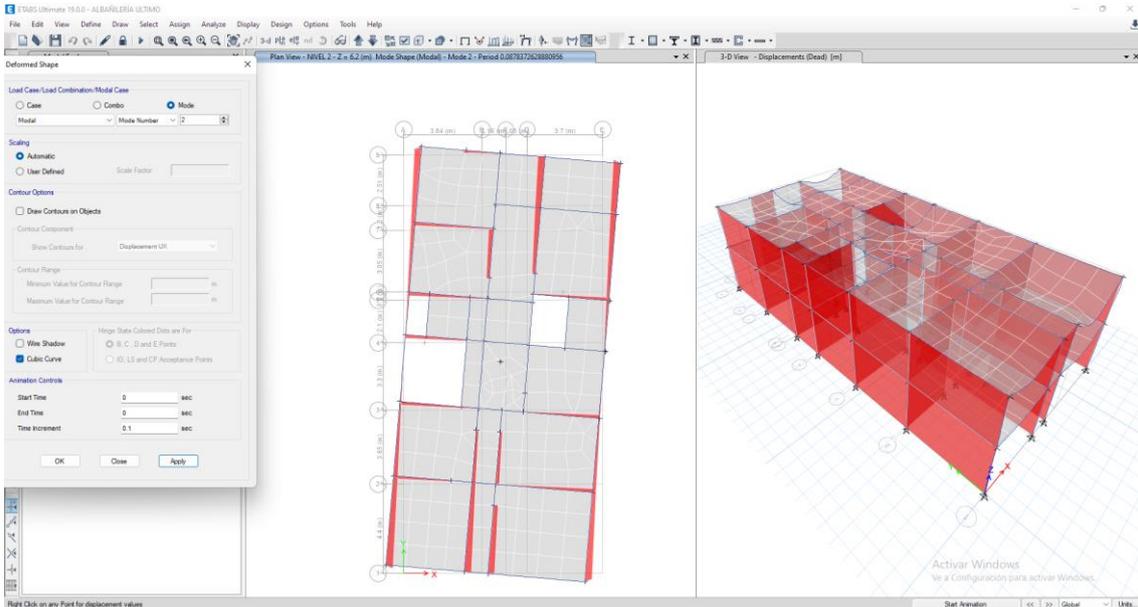
- Linear X - Linear Y
- Linear X - Log Y
- Log X - Linear Y
- Log X - Log Y

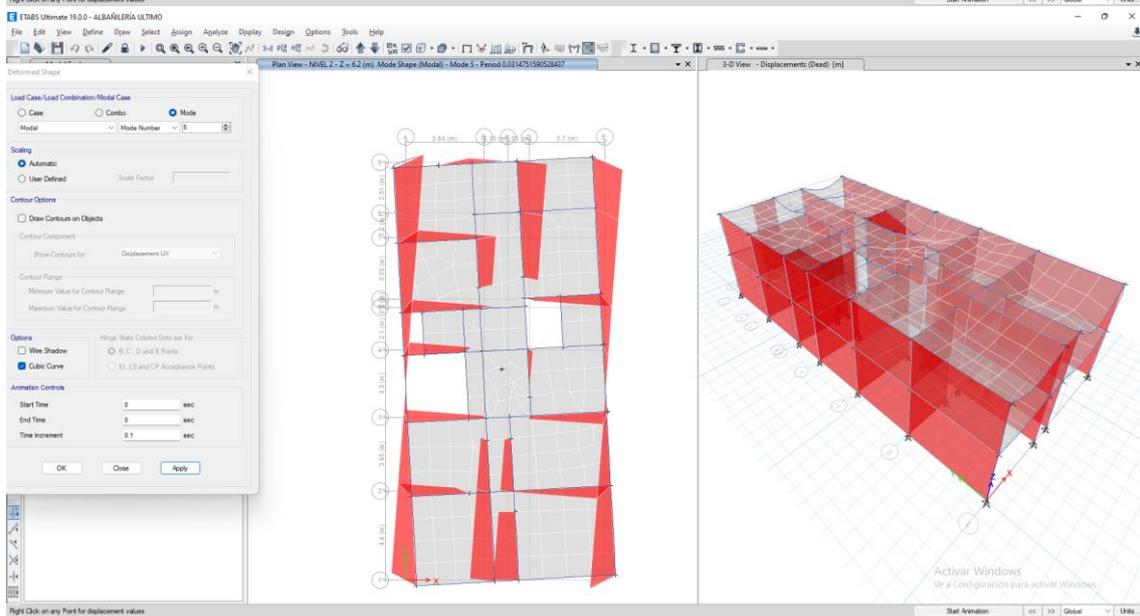
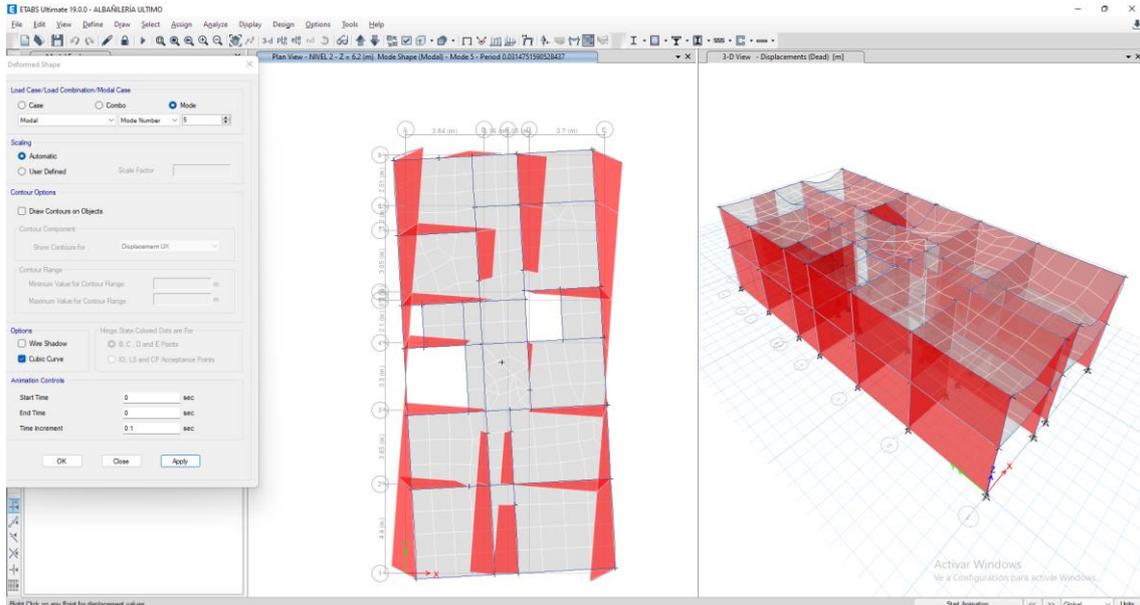
Function Graph



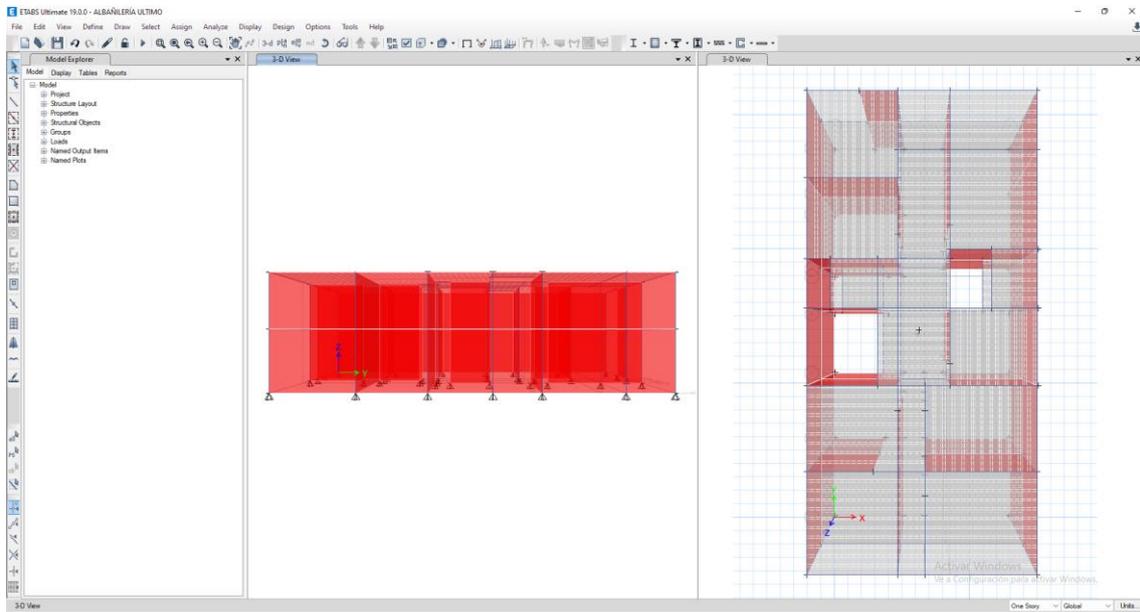
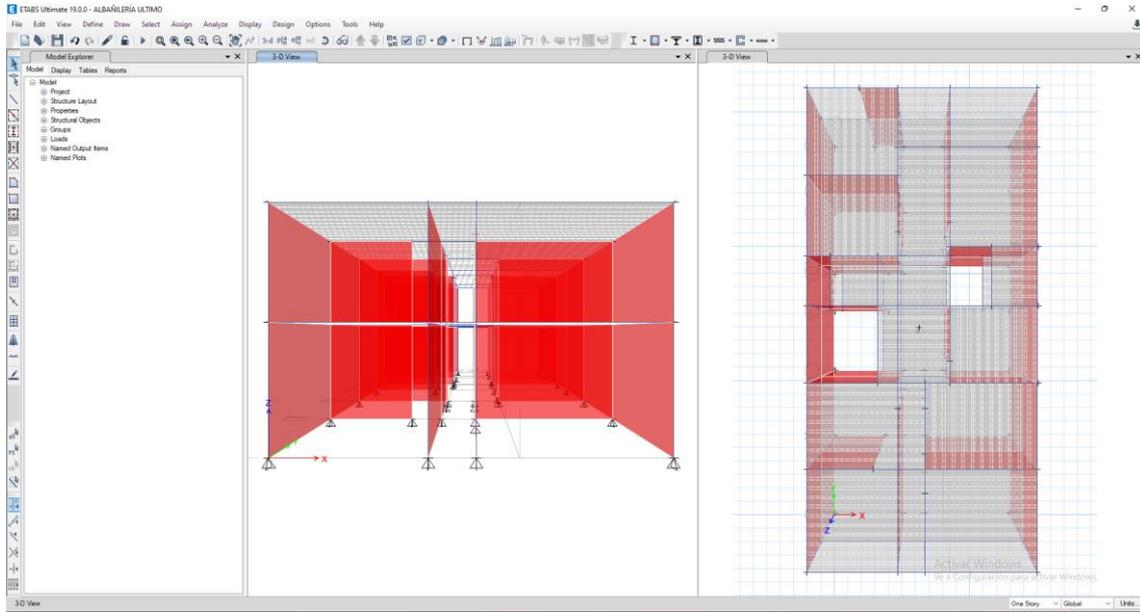
OK

Cancel

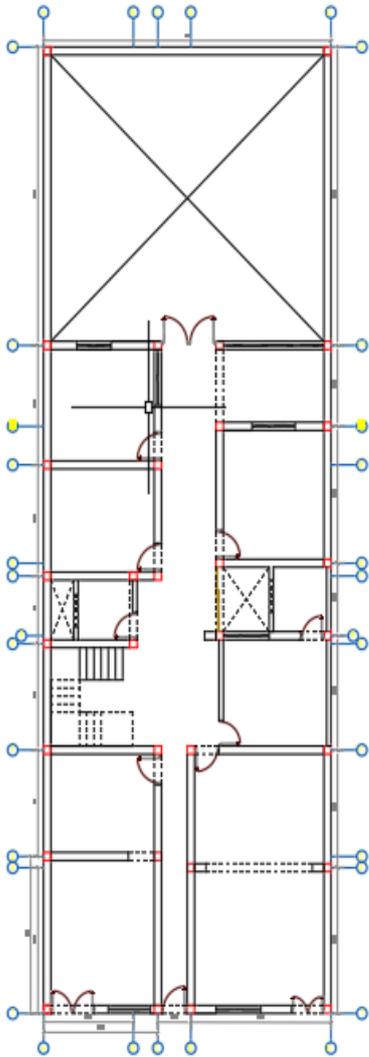




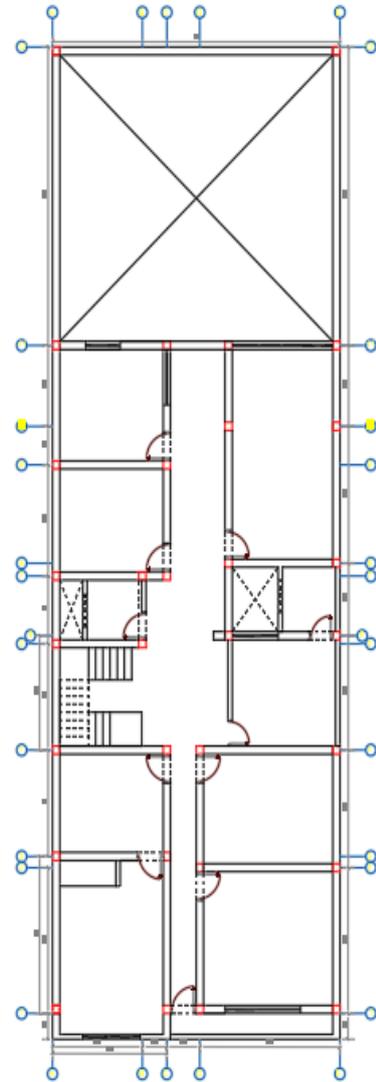
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIV EL 2	Peso Sismo	Combi nation		Botto m	252.1785	0	0	0	2592.8488	-1212.4886
NIV EL 1	Peso Sismo	Combi nation		Botto m	492.4774	0	0	0	5048.1575	-2362.4477



Anexo 10. Plano de vivienda reforzada



Primer piso



Segundo piso

Anexo 11. Aplicación de los instrumentos

 FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO		
DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	27/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO:	Ancash	
PROVINCIA	Chimboe	
DISTRITO	Soeta	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766507	
ESTE	8996865	
DATOS DE LA VIVIENDA		
Área total del terreno (m2) <p style="text-align: center;">308</p>		
Número de pisos a) 2 <input checked="" type="checkbox"/> b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos		
Tiempo de servicio de la vivienda a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 <input checked="" type="checkbox"/> e) más de 40 años		
Asesoramiento profesional a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia <input checked="" type="checkbox"/> c) Con diseño y asistencia técnica		
Planos de la edificación <input checked="" type="checkbox"/> a) Si tiene b) No tiene		
Pendiente del terreno a) Pendiente alta b) Pendiente media <input checked="" type="checkbox"/> c) Pendiente baja		
Irregularidad en planta a) Si <input checked="" type="checkbox"/> b) No		
Período de construcción de las viviendas a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 <input checked="" type="checkbox"/> d) 12 a más		
Estado de conservación de la vivienda <input checked="" type="checkbox"/> a) Bueno b) Regular c) Malo		



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Ancash	
PROVINCIA	Chimbo	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766428	
ESTE	8997082	

DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

310

Número de pisos

a) 2 b) 3 c) 4

Tiempo de servicio de la vivienda

a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

a) Si b) No

Periodo de construcción de las viviendas

a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

a) Bueno b) Regular c) Malo

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Perú	
PROVINCIA	Chimborazo	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	76355	
ESTE	8997013	

DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

270

Número de pisos

- a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

- a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

- a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

- a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

- a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

- a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

- a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

- a) Bueno b) Regular c) Malo



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Incahuasi	
PROVINCIA	Chimborazo	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766233	
ESTE	8496806	

DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

290

Número de pisos

a) 2 b) 3 c) 4

Tiempo de servicio de la vivienda

a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

a) Bueno b) Regular c) Malo

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Arequiva	
PROVINCIA	Chimbo	
DISTRITO	Sorata	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	266201	
ESTE	899666	

DATOS DE LA VIVIENDA

 Área total del terreno (m²)

280

Número de pisos

a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

a) Bueno b) Regular c) Malo



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/05/2024	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO: Arequipa		
PROVINCIA	Chimborazo	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766163	
ESTE	8996667	

DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m²)

300

Número de pisos

- a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

- a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

- a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

- a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

- a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

- a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

- a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

- a) Bueno b) Regular c) Malo



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES	
FECHA	22/06/2022
UBICACIÓN	
DEPARTAMENTO	Ancash
PROVINCIA	Chimbo
DISTRITO	Santa
COORDENADAS DE LA VIVIENDA	
NORTE	766496
ESTE	899663



DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m²)

300

Número de pisos

- a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

- a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) más de 40 años

Asesoramiento profesional

- a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

- a) Sí tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

- a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

- a) Sí b) No

Período de construcción de las viviendas

- a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

- a) Bueno b) Regular c) Malo



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/05/2021	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO:	Arequipa	
PROVINCIA	Chimbo	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766527	
ESTE	7996874	
DATOS DE LA VIVIENDA		
Área total del terreno (m2) 300		
Número de pisos a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos		
Tiempo de servicio de la vivienda a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) más de 40 años		
Asesoramiento profesional a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica		
Planos de la edificación a) Sí tiene b) No tiene		
Pendiente del terreno a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja		
Irregularidad en planta a) Sí b) No		
Período de construcción de las viviendas a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más		
Estado de conservación de la vivienda a) Bueno b) Regular c) Malo		

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Ancash	
PROVINCIA	Chimbote	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766156	
ESTE	889666	

DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

220

Número de pisos

- a)
-
- 2 b)
-
- 3 c)
-
- 4 d)
-
- Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

- a)
-
- 1-10 b)
-
- 11-20 c)
-
- 21-30 d)
-
- 31-40 e)
-
- mas de 40 años

Asesoramiento profesional

- a)
-
- Sin diseño, ni asistencia b)
-
- Con diseño, sin asistencia c)
-
- Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

- a)
-
- Si tiene b)
-
- No tiene

Pendiente del terreno

- a)
-
- Pendiente alta b)
-
- Pendiente media c)
-
- Pendiente baja

Irregularidad en planta

- a)
-
- Si b)
-
- No

Período de construcción de las viviendas

- a)
-
- 1-4 b)
-
- 4-8 c)
-
- 8-12 d)
-
- 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

- a)
-
- Bueno b)
-
- Regular c)
-
- Malo

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/08/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Ancash	
PROVINCIA	Chimbot	
DISTRITO	Santa	
ORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE		
ESTE		

DATOS DE LA VIVIENDA

 Área total del terreno (m²)

300

Número de pisos

- a)
-
- 2 b)
-
- 3 c)
-
- 4 d)
-
- Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

- a)
-
- 1-10 b)
-
- 11-20 c)
-
- 21-30 d)
-
- 31-40 e)
-
- más de 40 años

Asesoramiento profesional

- a)
-
- Sin diseño, ni asistencia b)
-
- Con diseño, sin asistencia c)
-
- Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

- a)
-
- Si tiene b)
-
- No tiene

Pendiente del terreno

- a)
-
- Pendiente alta b)
-
- Pendiente media c)
-
- Pendiente baja

Irregularidad en planta

- a)
-
- Si b)
-
- No

Período de construcción de las viviendas

- a)
-
- 1-4 b)
-
- 4-8 c)
-
- 8-12 d)
-
- 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

- a)
-
- Bueno b)
-
- Regular c)
-
- Malo



FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS EN PUEBLO JOVEN DOS DE MAYO

DATOS GENERALES	
FECHA	22/08/2022
UBICACIÓN	
DEPARTAMENTO	Ancash
PROVINCIA	Chimbote
DISTRITO	Santa
COORDENADAS DE LA VIVIENDA	
NORTE	766236
ESTE	899692



DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

320

Número de pisos

a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

a) Sí tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

a) Bueno b) Regular c) Malo

DATOS GENERALES		Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA	22/06/2022	
UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO	Arequipa	
PROVINCIA	Chimote	
DISTRITO	Santa	
COORDENADAS DE LA VIVIENDA		
NORTE	766345	
ESTE	8496963	
DATOS DE LA VIVIENDA		
Área total del terreno (m2) 285		
Número de pisos <input checked="" type="checkbox"/> a) 2 <input type="checkbox"/> b) 3 <input type="checkbox"/> c) 4 <input type="checkbox"/> d) Más de 4 pisos		
Tiempo de servicio de la vivienda <input type="checkbox"/> a) 1-10 <input type="checkbox"/> b) 11-20 <input checked="" type="checkbox"/> c) 21-30 <input type="checkbox"/> d) 31-40 <input type="checkbox"/> e) mas de 40 años		
Asesoramiento profesional <input type="checkbox"/> a) Sin diseño, ni asistencia <input type="checkbox"/> b) Con diseño, sin asistencia <input checked="" type="checkbox"/> c) Con diseño y asistencia técnica		
Planos de la edificación <input checked="" type="checkbox"/> a) Si tiene <input type="checkbox"/> b) No tiene		
Pendiente del terreno <input type="checkbox"/> a) Pendiente alta <input type="checkbox"/> b) Pendiente media <input checked="" type="checkbox"/> c) Pendiente baja		
Irregularidad en planta <input checked="" type="checkbox"/> a) Si <input type="checkbox"/> b) No		
Período de construcción de las viviendas <input type="checkbox"/> a) 1-4 <input checked="" type="checkbox"/> b) 4-8 <input type="checkbox"/> c) 8-12 <input type="checkbox"/> d) 12 a más		
Estado de conservación de la vivienda <input checked="" type="checkbox"/> a) Bueno <input type="checkbox"/> b) Regular <input type="checkbox"/> c) Malo		

DATOS GENERALES
Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA 22/08/2021

UBICACIÓN
DEPARTAMENTO Ancash

PROVINCIA Chimbote

DISTRITO Santa

COORDENADAS DE LA VIVIENDA
NORTE 766710

ESTE 8997005

DATOS DE LA VIVIENDA
Área total del terreno (m2)

260

Número de pisos
 a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda
 a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional
 a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación
 a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno
 a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta
 a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas
 a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda
 a) Bueno b) Regular c) Malo

DATOS GENERALES	
FECHA	22/08/2024
UBICACIÓN	
DEPARTAMENTO	Ancash
PROVINCIA	Chimbot
DISTRITO	Santa
COORDENADAS DE LA VIVIENDA	
NORTE	766523
ESTE	8896803

Fotografía de la vivienda evaluada


DATOS DE LA VIVIENDA

Área total del terreno (m2)

305

Número de pisos

 a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda

 a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional

 a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación

 a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno

 a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta

 a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas

 a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda

 a) Bueno b) Regular c) Malo

DATOS GENERALES
Fotografía de la vivienda evaluada
FECHA 12/08/2011

UBICACIÓN
DEPARTAMENTO Arequipa

PROVINCIA Chimbote

DISTRITO Santa

COORDENADAS DE LA VIVIENDA
NORTE 766398

ESTE 8996730

 1032 11 04 18 00 m
 174 766398 8996730
 1010 Miguel Grau
 Chimbote
 Arequipa
 Altitud: 30.1m
 Velocidad: 0.6km/h

DATOS DE LA VIVIENDA
Área total del terreno (m2)

310

Número de pisos
 a) 2 b) 3 c) 4 d) Más de 4 pisos

Tiempo de servicio de la vivienda
 a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) 31-40 e) mas de 40 años

Asesoramiento profesional
 a) Sin diseño, ni asistencia b) Con diseño, sin asistencia c) Con diseño y asistencia técnica

Planos de la edificación
 a) Si tiene b) No tiene

Pendiente del terreno
 a) Pendiente alta b) Pendiente media c) Pendiente baja

Irregularidad en planta
 a) Si b) No

Período de construcción de las viviendas
 a) 1-4 b) 4-8 c) 8-12 d) 12 a más

Estado de conservación de la vivienda
 a) Bueno b) Regular c) Malo

Anexo 12. Parámetros Método AIS

ASPECTO GEOMETRICO	
IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN	
1	Forma geométrica regular y aproximadamente simétrica
	Largo menor que 3 veces ancho
	No tiene "entradas y salidas" como las que se muestran en las otras dos figuras, visto tanto en planta como en altura.
2	Presenta algunas irregularidades en planta o en altura no muy pronunciados
3	El largo es mayor que 3 veces ancho
	La forma es irregular, con entradas y salidas abruptas.
CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES	
1	Existen muros estructurales en las dos direcciones principales de la vivienda y estos son confinados o reforzados.
	Hay una longitud totalizada de muros en cada una de las direcciones principales al menos igual al valor dado por $L_o = (M_o \times A_p) / t$
2	La mayoría de los muros se concentran en una sola dirección aunque existen unos o varios en la otra dirección.
	La longitud de muros en la dirección de menor cantidad de muros es ligeramente inferior a la calculada con la fórmula anterior. ligeramente inferior a la calculada con la fórmula anterior.
3	Mas del 70% de los muros están en una sola dirección
	Hay muy pocos muros confinados o reforzados
	La longitud total de muros estructurales en cualquier dirección es mucho menor que la calculada con la ecuación anterior.
IRREGULARIDAD EN ALTURA	
1	La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
2	Algunos muros presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la cubierta.
3	La mayoría de los muros no son continuos en altura desde su cimentación hasta la cubierta.
	Cambios de alineación en el sistema de muros en dirección vertical.
	Cambio de sistema de muros en pisos superiores a columnas en el piso inferior.

ASPECTO ESTRUCTURALES	
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS	
1	Todos los muros de mampostería de la vivienda están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.
	El espaciamiento máximo entre elementos de confinamiento es del orden de 4 m o la altura entre pisos.
	Todos los elementos de confinamiento tienen refuerzo tanto longitudinal como transversal y está adecuadamente dispuesto.
	Las culatas y antepechos también están confinadas
2	Algunos muros de la edificación no cumplen con los requisitos mencionados anteriormente.
3	La mayoría de los muros de mampostería de la vivienda no tienen confinamiento mediante columnas y vigas de concreto
DETALLES DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	
1	Las columnas y vigas tienen más de 20 cm de espesor o más de 400 cm ² de área transversal.
	Las columnas y vigas tienen al menos 4 barras No 3 longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 a 15 cm.
	Existe un buen contacto entre el muro de mampostería y los elementos de confinamiento.
	El refuerzo longitudinal de las columnas y vigas debe estar adecuadamente anclado en sus extremos y a los elementos de la cimentación.
2	no todas las columnas y vigas cumplen con los requisitos anteriores.
3	La mayoría de las columnas y vigas de confinamiento no cumplen con los requisitos establecidos anteriormente.
VIGAS DE AMARRE O CORONA	
1	Existen vigas de amarre o de corona en concreto reforzado en todos los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería.
2	No todos los muros o elementos de mampostería disponen de vigas de amarre o de corona.
3	La vivienda no dispone de vigas de amarre o corona en los muros o elementos de mampostería

CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS	
1	Las aberturas en los muros estructurales totalizan menos del 35% del área total del muro.
	La longitud total de aberturas en el muro corresponde a menos de la mitad de la longitud total del muro.
	Existe una distancia desde el borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 50 cm, la que sea mayor.
2	No se cumplen algunos de los anteriores requisitos en algunos de los muros de la vivienda.
3	Muy pocos o ningún muro estructural de la vivienda cumple con los requisitos anteriores.
ENTREPISO	
1	El entrepiso está conformado por placas de concreto fundidas en el sitio o placas prefabricadas que funcionan de manera adecuada.
	La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
	La placa de entrepiso es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.
2	La placa de entrepiso no cumple con alguna de las anteriores consideraciones
3	La placa de entrepiso no cumple con varias de las consideraciones anteriores.
	Los entrepisos están conformados por madera o combinaciones de materiales (guadua, mortero, madera, concreto) y no proporcionan las características de continuidad y amarre deseados.
AMARRE DE CUBIERTAS	
1	Existen tornillos, alambres o conexiones similares que amarran el techo a los muros.
	Hay arriostamiento de las vigas y la distancia entre vigas no es muy grande.
	La cubierta es liviana y está debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta.
2	Algunos de los anteriores requisitos se cumplen
3	La mayoría de los requisitos mencionados anteriormente no se cumplen
	La cubierta es pesada y no está debidamente soportada o arriostrada.

CARACTERISTICA DE LA CIMENTACIÓN	
1	La cimentación está conformada por vigas corridas en concreto reforzado bajo los muros estructurales.
	Las vigas de cimentación conforman anillos amarrados.
	Las vigas de cimentación en concreto reforzado cumplen los demás requisitos establecidos en el capítulo I de este manual.
2	La cimentación no está debidamente amarrada.
	No se cumplen algunos de los requerimientos anteriores
3	La edificación no cuenta con una cimentación adecuada de acuerdo con los requerimientos anteriores.

CARACTERISTICA DE LA ZONA	
1	La topografía donde se encuentra la vivienda es plana o muy poco inclinada
2	La topografía donde se encuentra la casa tiene un ángulo entre 20 a 30 grados de inclinación con la horizontal.
3	La vivienda se encuentra localizada en pendientes con una inclinación mayor de 30 grados con la horizontal.

CARACTERISTICA DEL SUELO	
1	<p>El suelo de la fundación es duro. Esto se puede saber cuando alrededor de la edificación no existen hundimientos, cuando no se evidencian árboles o postes inclinados, no se siente vibración cuando pasa un vehículo pesado cerca de la vivienda o cuando en general las viviendas no presentan agrietamientos o daños generalizados, especialmente grietas en los pisos o hundimientos y desniveles en el mismo.</p>
2	<p>El suelo de la fundación es de mediana resistencia. Se puede presentar en general algunos hundimientos y vibraciones por el paso de vehículos pesados. Se pueden identificar algunos daños generalizados en viviendas o manifestaciones de hundimientos pequeños.</p>
3	<p>El suelo de la fundación es blando o es arena suelta. Se sabe por el hundimiento en las zonas vecinas, se siente la vibración al paso de vehículos pesados y la vivienda ha presentado asentamientos considerables en el tiempo de construcción. La mayoría de las viviendas de la zona presentan agrietamientos y/o hundimientos.</p>

Anexo 13. Ficha de evaluación por el método AIS

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Francisco Bolognesi		1		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	X		
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Mariano Melgar		2		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación	X		
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales			X
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN		X	
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			X
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Los Ángeles		3		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones			X
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas			X
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN		X	
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		X	
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Francisco Bolognesi		4		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones			X
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Mariano Melgar		5		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta	X		
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero		X	
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	X		
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
				X
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Los Ángeles		6		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones			X
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	X		
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Mariano Melgar		7		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta			X
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso			X
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. San Martín		8		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero	X		
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales			X
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Fijación de techado			X
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		X	
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. San Martín		9		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta	X		
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación	X		
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero		X	
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	X		
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas			X
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	X		
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
		X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Miguel Grau		10		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta			X
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación	X		
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero		X	
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales			X
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	X		
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		X	
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Santa Lucia		11		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta		X	
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	X		
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	X		
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Santa Rosa		12		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta	X		
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	X		
1.3	Irregularidad en elevación	X		
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero	X		
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	X		
2.3	Características y tipo de materiales	X		
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	X		
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	X		
3.4	Proporción de las aberturas	X		
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	X		
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. San Martín		13		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta			X
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	X		
1.3	Irregularidad en elevación			X
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero		X	
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales			X
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento		X	
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas			X
3.4	Proporción de las aberturas		X	
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado		X	
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		X	
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. Los Ángeles		14		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta			X
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones		X	
1.3	Irregularidad en elevación		X	
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero			X
2.2	Distribución de las unidades de albañilería		X	
2.3	Características y tipo de materiales		X	
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas		X	
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento			X
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas		X	
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso		X	
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		X	
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

DIRECCIÓN DE VIVIENDA		NÚMERO DE VIVIENDA		
Jr. María Parado de Bellido		15		
N°	COMPONENTES	BAJA = 1	MEDIA = 2	ALTA = 3
1	ASPECTO GEOMÉTRICO			
1.1	Irregularidad en planta	X		
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	X		
1.3	Irregularidad en elevación	X		
2	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1	Estado de juntas en mortero	X		
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	X		
2.3	Características y tipo de materiales	X		
3	ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	X		
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	X		
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	X		
3.4	Proporción de las aberturas			X
3.5	Entrepiso	X		
3.6	Fijación de techado	X		
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN			X
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	X		
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	X		

Anexo 14. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica – Método AIS

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Francisco Bolognesi		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	1		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	68.33%
COORDENADAS	E: 766511	N: 8996726	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	1.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTURALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.05	68.33%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Mariano Melgar		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	2		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	68.89%
COORDENADAS	E: 766163	N: 8996667	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	1.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.67	20%	0.53	17.78%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	3.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	2.00	30%	0.60	20.00%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.07	68.89%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Los Ángeles		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	3		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	69.44%
COORDENADAS	E: 766710	N: 8997005	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	3.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	3.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.08	69.44%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Francisco Bolognesi		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	4		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	71.67%
COORDENADAS	E: 766507	N: 8996865	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	3.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.67	20%	0.53	17.78%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	3.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.15	71.67%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Mariano Melgar		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	MEDIA
# VIVIENDA	5		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	59.44%
COORDENADAS	E: 766496	N: 8996663	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	1.00	1.67	20%	0.33	11.11%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	1.50	30%	0.45	15.00%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	1.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					1.78	59.44%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Los Ángeles		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	6		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	67.78%
COORDENADAS	E: 766286	N: 8996992	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	3.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	1.67	30%	0.50	16.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	1.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	1.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.03	67.78%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Mariano Melgar		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	7		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	71.11%
COORDENADAS	E: 766201	N: 8996666	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.33	30%	0.70	23.33%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	3.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.13	71.11%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. San Martín		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	8		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	73.33%
COORDENADAS	E: 766233	N: 8996806	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	2.00	20%	0.40	13.33%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	1.00	2.00	20%	0.40	13.33%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	3.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.67	30%	0.80	26.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	3.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.20	73.33%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. San Martín		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	MEDIA
# VIVIENDA	9		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	61.67%
COORDENADAS	E: 766523	N: 8996803	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	1.00	1.33	20%	0.27	8.89%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	1.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	1.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	3.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	1.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					1.85	61.67%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Miguel Grau		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	MEDIA
# VIVIENDA	10		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	63.89%
COORDENADAS	E: 766398	N: 8996736	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	3.00	2.00	20%	0.40	13.33%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	1.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	3.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	1.00	1.50	30%	0.45	15.00%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	1.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					1.92	63.89%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Santa Lucia		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	MEDIA
# VIVIENDA	11		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	62.78%
COORDENADAS	E: 766428	N: 8997082	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	1.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.00	20%	0.40	13.33%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	1.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	1.83	30%	0.55	18.33%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					1.88	62.78%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Santa Rosa		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	MEDIA
# VIVIENDA	12		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	60.56%
COORDENADAS	E: 766395	N: 8996963	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	1.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	1.67	20%	0.33	11.11%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	1.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	1.83	30%	0.55	18.33%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	1.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					1.82	60.56%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. San Martín		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	13		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	71.11%
COORDENADAS	E: 766197	N: 8996805	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	1.00				
1.3	Irregularidad en elevación	3.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	3.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	2.00	30%	0.60	20.00%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	3.00				
3.4	Proporción de las aberturas	2.00				
3.5	Entrepiso	1.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.13	71.11%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. Los Ángeles		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	14		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	72.78%
COORDENADAS	E: 766355	N: 8997013	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	3.00	2.33	20%	0.47	15.56%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTUALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	3.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	1.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.18	72.78%

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - MÉTODO AIS						
A-EDIFICACION			CLASIFICACIÓN		GRADO DE VULNERABILIDAD	
DIRECCIÓN	Jr. María Parado de Bellido		BAJA= 1		BAJA ≤ 33%	ALTA
# VIVIENDA	15		MEDIA= 2		33% < MEDIA ≤ 67%	68.33%
COORDENADAS	E: 766527	N: 8996874	ALTA=3		67% < ALTA ≤ 100%	
N°	COMPONENTES	CALIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE CADA ASPECTO	PONDERACIÓN DE CADA ASPECTO	VULNERABILIDAD PONDERADA (CL*VP)	CALIFICACIÓN DE CADA ASPECTO (%)
1 ASPECTO GEOMÉTRICO						
1.1	Irregularidad en planta	2.00	2.00	20%	0.40	13.33%
1.2	Proporción de muros en ambas direcciones	2.00				
1.3	Irregularidad en elevación	2.00				
2 ASPECTOS CONSTRUCTIVO						
2.1	Estado de juntas en mortero	2.00	2.00	20%	0.40	13.33%
2.2	Distribución de las unidades de albañilería	2.00				
2.3	Características y tipo de materiales	2.00				
3 ASPECTOS ESTRUCTURALES						
3.1	Paredes confinadas y reforzadas	2.00	2.17	30%	0.65	21.67%
3.2	Detalle de vigas y columnas de confinamiento	2.00				
3.3	Vigas de amarre, soleras o coronas	2.00				
3.4	Proporción de las aberturas	3.00				
3.5	Entrepiso	2.00				
3.6	Fijación de techado	2.00				
4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACION	3.00	3.00	10%	0.30	10.00%
5	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	2.00	2.00	10%	0.20	6.67%
6	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	1.00	1.00	10%	0.10	3.33%
INDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA					2.05	68.33%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en PP. JJ Dos de Mayo. Propuesta de mejora, Chimbote-2022", cuyos autores son CRISANTO CAMPOMANES BRANDON SMIT, SOTOMAYOR CASTILLO CARLOS ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 12 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO DNI: 32968961 ORCID: 0000-0001-6491-6569	Firmado electrónicamente por: LEALVAREZA el 12- 12-2022 21:47:29

Código documento Trilce: TRI - 0485052