



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería
confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta –
Castilla – Piura 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Salazar Rivas, Juan Jose (orcid.org/0000-0001-7201-0193)

ASESOR:

Mg. Ing. Vines Renteria, Manuel Alberto (orcid.org/0000-0002-0210-0852)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2023

Dedicatoria

*Dedico este trabajo a mi esposa,
por ser quien siempre me apoyó y
me motivó a seguir estudiando.*

*A mis hijos, que siempre están ahí
en los momentos difíciles y que
alentaron la culminación del
presente trabajo.*

Juan José

Agradecimiento

Antes que todo a Dios, a mi familia quienes son el motivo para despertarme lleno de fuerzas para seguir adelante, por todo el cariño y comprensión que siempre me brindan junto con su respaldo y apoyo incondicional.

A la Universidad Cesar Vallejo, por todas las enseñanzas impartidas en mi formación académica y por haberme brindado todas las facilidades para la consecución de mis objetivos trazados.

A los docentes que se esforzaron por impartirme los conocimientos que adquirí en las aulas de nuestra Facultad, en especial a mi asesor Mg. Ing. Manuel Alberto Vincés Rentería por la orientación y consejos para la realización y culminación de la investigación.

Juan José



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023", cuyo autor es SALAZAR RIVAS JUAN JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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 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.

PIURA, 06 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO DNI: 08583126 ORCID: 0000-0002-0210-0852	Firmado electrónicamente por: MAVINCESV el 06- 02-2024 20:25:03

Código documento Trilce: TRI - 0737276



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, SALAZAR RIVAS JUAN JOSE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
SALAZAR RIVAS JUAN JOSE DNI: 02821095 ORCID: 0000-0001-7201-0193	Firmado electrónicamente por: JJSALAZARR el 08-02- 2024 08:25:47

Código documento Trilce: INV - 1488133

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad del autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2 Variables y operacionalización	18
3.3 Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5 Procedimientos	23
3.6 Métodos de análisis de datos	25
3.7 Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN	62
VI. CONCLUSIONES	65
VII. RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS	72

Índice de tablas

Tabla 1:	Fórmula para cálculo del tamaño de muestra.....	21
Tabla 2:	Determinación de la sub muestra.....	21
Tabla 3:	Magnitudes y rangos de validez.....	23
Tabla 4:	Cuadro de validez a criterio de expertos.....	23
Tabla 5:	Coordenadas UTM WGS 84 de ubicación del AH. Madre Teresa de Calcuta.....	24
Tabla 6:	Identificación de viviendas.....	26
Tabla 7:	Densidad de vivienda N° 1.....	26
Tabla 8:	Densidad de vivienda N° 2.....	27
Tabla 9:	Densidad de vivienda N° 3.....	27
Tabla 10:	Densidad de vivienda N° 4.....	27
Tabla 11:	Densidad de vivienda N° 5.....	28
Tabla 12:	Densidad de muros.....	29
Tabla 13:	Calidad de los materiales y mano de obra.....	30
Tabla 14:	Resultado de las calicatas.....	33
Tabla 15:	Capacidad portante.....	33
Tabla 16:	Rangos de vulnerabilidad estructural.....	35
Tabla 17:	Parámetros del análisis sísmico.....	45
Tabla 18:	Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 1.....	47
Tabla 19:	Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 2.....	48
Tabla 20:	Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 3.....	49
Tabla 21:	Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 4.....	50

Tabla 22:	Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 5.....	51
Tabla 23:	Resumen de Índice de vulnerabilidad.....	52
Tabla 24:	Dimensiones Iniciales de losa aligerada.....	57
Tabla 25:	Predimensionamiento de la viga XX.....	57
Tabla 26:	Análisis en dirección X-X (Pórticos).....	58
Tabla 27:	Análisis en dirección Y-Y (Albañilería confinada).....	58
Tabla 28:	Cortante estática X-X.....	59
Tabla 29:	Cortante estática Y-Y.....	59
Tabla 30:	Dimensiones Iniciales de columnas.....	59
Tabla 31:	Detalles del elemento de columna.....	60
Tabla 32:	Factores sísmicos de resistencia.....	60

Índice de Figuras

Figura 1:	Clima promedio del distrito de Castilla.....	16
Figura 2:	Tipo de suelo del AH Madre Teresa de Calcuta.....	17
Figura 3:	Ubicación del AH. Madre Teresa de Calcuta.....	24
Figura 4:	Corte A-A del nuevo diseño.....	55
Figura 5:	Corte B-B del nuevo diseño.....	55
Figura 6:	Elevación principal y Corte C-C.....	56
Figura 7:	Distribución primer nivel.....	56
Figura 8:	Modelamiento de vivienda en Etabs.....	61
Figura 9:	Vibración de estructura (tres modos).....	61

Índice de Gráficos

Gráfico 1:	Densidad de muros.....	29
Gráfico 2:	Calidad de los materiales y mano de obra.....	31
Gráfico 3:	Estabilidad de Parapetos y tabiques, basados en el análisis de estabilidad.....	32
Gráfico 4:	Análisis sísmico de vivienda asistido por software Etabs	33
Gráfico 5:	Resultados de medición del Parámetro 1.....	36
Gráfico 6:	Resultados de medición del Parámetro 2.....	37
Gráfico 7:	Resultados de medición del Parámetro 3.....	38
Gráfico 8:	Resultados de medición del Parámetro 4.....	39
Gráfico 9:	Resultados de medición del Parámetro 5.....	40
Gráfico 10:	Resultados de medición del Parámetro 6.....	41
Gráfico 11:	Resultados de medición del Parámetro 7.....	42
Gráfico 12:	Resultados de medición del Parámetro 8.....	43
Gráfico 13:	Resultados de medición del Parámetro 9.....	43
Gráfico 14:	Resultados de medición del Parámetro 10.....	44
Gráfico 15:	Resultados de medición del Parámetro 11.....	45
Gráfico 16:	Resumen índice de vulnerabilidad.....	52
Gráfico 17:	Consolidado de índice de vulnerabilidad.....	53

Resumen

Este estudio se llevó a cabo en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla - Piura, en el cual se investigó la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de la zona. Para realizar el estudio se utilizó un diseño no experimental, el muestreo fue no probabilístico durante todo el experimento, la recolección de datos se realizó mediante técnicas observacionales y de revisión de documentos, las herramientas utilizadas fueron guías observacionales del mismo modo se utilizaron estadísticas de datos descriptivos para el análisis. El problema radica en que las viviendas de la zona en estudio han sido construidas con materiales deficientes y de baja calidad, así mismo, no se contó con asesoramiento técnico y profesional y no se ha tomado en cuenta las normas y estándares vigentes; por lo tanto, en caso de un sismo estas estructuras pueden exhibir vulnerabilidades sísmicas, lo que puede resultar en pérdidas humanas y económicas; usando el método Benedetti – Petrini se determinó que 40% de las viviendas muestran una media vulnerabilidad alta, otro 40% presentan una media vulnerabilidad baja; y un 20% evidencia una alta vulnerabilidad. En conclusión, es importante determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales ya que reduce el riesgo y garantiza la seguridad; y para lograr este objetivo nos ayuda el método de Benedetti-Petrini, que utiliza 11 parámetros analíticos.

Palabras clave: Vulnerabilidad, vulnerabilidad sísmica, viviendas informales, método de Benedetti-Petrini.

Abstract

This study was carried out at the A.H. Mother Teresa of Calcutta – Castilla-Piura, in which the seismic vulnerability of informal housing was investigated. To carry out the study, a non-experimental design was used, sampling was non-probabilistic throughout the experiment, data collection was carried out through observational and document review techniques, the tools used were observational guides, in the same way data statistics were used. descriptive for analysis. The targeted homes have been built with poor and low-quality materials, without professional technical advice and without taking into account current norms and standards; Therefore, in the event of an earthquake these structures may exhibit seismic vulnerabilities, which may result in human and economic losses. Using the Benedetti – Petrini method, it was determined that 40% of the homes show a high average vulnerability, another 40% show a low average vulnerability; and 20% show high vulnerability. In conclusion, it is important to determine the seismic vulnerability in informal housing as it reduces the risk and guarantees safety; and to achieve this objective the Benedetti-Petrini method helps us, which uses 11 analytical parameters.

Keywords: Vulnerability, seismic vulnerability, informal housing, Benedetti-Petrini method.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú ha sido golpeado en los últimos años por grandes desastres y fenómenos naturales, los que se manifiestan secuencialmente a las viviendas y sobre todo a aquellas que no han sido construidas bajo la supervisión de un profesional autorizado, conllevando así a sufrir grandes daños en la población.

El departamento de Piura no ha sido la excepción siendo el último sismo el ocurrido el 30 de junio del 2021 con una magnitud de M6.1, su epicentro a 12 km al oeste de Sullana, en la región Piura. Debido a la poca profundidad del sismo, se presentó un fuerte movimiento en la superficie del terreno, provocando diversos daños y afectaciones en las viviendas y el suelo, algunas casas de ladrillo y concreto resultaron dañadas, así mismo, paredes y techos inestables se derrumbaron. Asimismo, también se ha observado el desarrollo de deslizamientos y rocas, formación de agrietamientos en suelos, afloramientos de agua y procesos de licuefacción del suelo. (TAVERA, y otros, 2021)

Uno de los problemas más relevantes del distrito de Castilla en la actualidad y que justifica esta investigación, es la autoconstrucción de viviendas que tienen un alto nivel de vulnerabilidad, por no contar con estudios y diseños previos, además sin ninguna supervisión profesional, dado a los problemas presentados se dispone a analizar el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla- Piura, donde aproximadamente un 60% de viviendas de albañilería confinada son informales. Los factores climatológicos también causan daños a las viviendas, sumado a esto un mal proceso constructivo bajo ninguna opinión profesional generando un gran peligro a los habitantes.

Los daños que se presentan en las viviendas son grandes, sumado a ello algunos lotes pertenecientes al asentamiento humano anteriormente mencionado, donde un 30% se localizan en zonas de alta vulnerabilidad y un 70% se encuentra en mediana vulnerabilidad ante un evento de inundación, dado a estos resultados, antes de la construcción se debe evaluar y hacer estudios para poder hacer un buen diseño estructural a cada vivienda, pero en este caso no se ha realizado, por ello los daños que se observan en su mayoría son de elementos estructurales sin emplear ninguna normativa a consecuencia de esto

se observa viviendas con juntas horizontales y verticales de 2.5 - 3.0 cm aproximadamente, provocando que los muros portantes se debiliten notoriamente

Según la Norma Técnica Peruana E.070, nos indica que las juntas deben ser de 1.00 a 1.50 cm que es lo ideal para mantener la resistencia y adherencia estructural en muros portantes de casas de albañilería confinada; además en su mayoría estas viviendas presentan errores en el proceso constructivo como daños en los muros por disminuir su resistencia al pasar tuberías de desagüe o electricidad por las paredes de las viviendas, volados bastante grandes y muros portantes contruidos con ladrillos pandereta en todos los pisos, ante esto podemos decir que hemos hablado de los daños que se pueden observar, pero estas viviendas pueden tener daños en la cimentación dado a las carencias que se han tenido al construir. (TORRE, 2021).

Todos estos problemas debilitan la seguridad y firmeza de la edificación por ello resulta fundamental conocer el estado de vulnerabilidad, esto puede significar más adelante un gran peligro ante un evento sísmico.

Por lo expuesto, es fundamental tratar de modificar las malas prácticas en la autoconstrucción de viviendas que son construidas por personas conocedoras mas no especialistas, por ello surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla -Piura?

Tomando en consideración el problema general, surgen los problemas específicos siguientes: 1) ¿Cuál es la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura?; 2) ¿Cuáles son los errores constructivos de las viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura?; 3) ¿Cuál es el nuevo diseño arquitectónico para viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura?

La justificación teórica, se sustenta en que la investigación permitirá incrementar conocimientos respecto a mediciones de vulnerabilidad sísmica y a partir de los resultados, considerar nuevos diseños estructurales en albañilería confinada, donde se tome en cuenta el criterio antisísmico, optimizando así futuras

edificaciones.

La justificación metodológica, se explica en el sentido de que esta investigación al ser descriptiva no experimental, está utilizando una recolección de información utilizando la metodología Benedetti-Petrini, que, a través de sus 11 parámetros, permite investigar la vulnerabilidad de este tipo de viviendas que se han seleccionado, ante eventos sísmicos.

La justificación social, se fundamenta en que, la investigación busca el mejoramiento de futuras edificaciones, pues en los asentamientos humanos de reciente creación, existen muchas viviendas con alto índice de vulnerabilidad, pues los pobladores construyen sin ningún tipo de normatividad y bajo ninguna supervisión de profesional especializado, y en ese sentido esta investigación genera interés por la realización de construcciones seguras, a futuro, y ante la amenaza de eventos sísmicos, tan recurrentes en los últimos meses.

La justificación técnica se basa en que al tomarse en cuenta los parámetros de Benedetti-Petrini, se puede identificar objetivamente los peligros existentes en el área de estudio, para lo cual se tomó en cuenta el perfil del suelo, la zonificación urbana, coeficiente de disminución de potencia sísmica, amplificación sísmica. Igualmente, se consideró el uso del Google Earth, el empleo de AutoCAD, Etabs, Excel y Safe.

Como objetivo principal del presente estudio, se plantea: definir el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura, por procedimientos italianos de Benedetti Petrini, así mismo, tiene como objetivos específicos: 1) Determinar la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada en A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura; 2) Identificar errores de procesos constructivos de las viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura; 3) Plantear un nuevo diseño arquitectónico para viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura.

II. MARCO TEÓRICO

Se encontró información, de origen internacional, que contribuirá con el desarrollo de la investigación:

Según JUNXUE, y otros, 2020, quienes efectuaron un estudio con la finalidad de determinar la sísmica vulnerabilidad en edificios del sector de Yancheng (China). Se determinó realizar estudios cuantitativos y descriptivos, del tipo aplicado. En el área estudiada, encontraron cuatro tipos de edificios típicos, incluyendo la estructura civil, la estructura de mampostería pura, la estructura de ladrillo y hormigón y la estructura de marco. Para acceder al valor ponderado de los indicadores de vulnerabilidad de primer y segundo nivel, que permitieron establecer el modelo de evaluación de la inseguridad sísmica de la construcción, los autores crearon en sus resultados un modelo matemático del proceso de jerarquía analítica. Además, teniendo en cuenta el riesgo sísmico, la exposición de los habitantes y la vulnerabilidad de los edificios, se estableció la distribución del riesgo de desastres sísmicos del área de Yancheng. Los coautores llegaron a concluir que el mapa de distribución del riesgo de desastres sísmicos ofrece al gobierno un fuerte apoyo científico y tecnológico para investigar los puntos de riesgo potencial.

Por otra parte, FERREIRA, y otros (2019), presentaron un estudio exhaustivo de las soluciones de rehabilitación sísmica tradicionales y de vanguardia más importantes para edificios de mampostería existentes, así como las técnicas de evaluación de vulnerabilidad más pertinentes aplicables a varias escalas. Los autores de este estudio cuantitativo y descriptivo enfatizaron la importancia de lograr el equilibrio adecuado entre precisión y simplicidad al elegir la mejor técnica de vulnerabilidad sísmica. Llegaron a la conclusión: es crucial adoptar indicadores de vulnerabilidad que puedan ser fácilmente entendidos e interpretados por el público en general, funcionarios de gobierno y protección civil, además de la comunidad técnica y científica.

Así mismo, HONGQIANG, y otros (2019), desarrollaron un estudio para aplicar un enfoque dinámico al análisis de inseguridad sísmica de presas terrestres. Se realizó un estudio descriptivo cuantitativo y aplicado. En su investigación,

descubrió que la herramienta PDEM (método de evolución de densidad de probabilidad) proporciona el valor medio, la desviación estándar y la función de densidad, así como la probabilidad de falla de diferentes estados límite para varios niveles de intensidad de movimiento del suelo. Las curvas de fragilidad sísmica se crean sin tener en cuenta una forma funcional particular al combinar la confiabilidad sísmica con tres niveles de rendimiento diferentes relacionados con el desplazamiento del edificio usando la métrica de probabilidad de rendimiento de la estructura. Dado que puede abordar los efectos de las incertidumbres en el desempeño de sistemas estructurales significativos, la evaluación de la inseguridad sísmica es un instrumento útil para analizar y planificar la seguridad racional de sistemas estructurales grandes y complejos, concluyó el autor.

Por otro lado, KASEMM, y otros (2021), llevaron a cabo una investigación para identificar las metodologías actuales de medición de la inseguridad sísmica más utilizadas. Fue un estudio cuantitativo y descriptivo que evaluó índices de evaluación de inseguridad y riesgo sísmico, métodos de evaluación de inseguridad e índices de evaluación de vulnerabilidad para cuantificar el grado de daño a los componentes estructurales o al sistema completo. Los coautores concluyeron que las técnicas de estimación de la resiliencia sísmica se han utilizado tanto antes como después del evento. Debido a que se basan en datos de daños observados, que pueden ser limitados o inexactos, los métodos empíricos como el Rapid Visual Screening (RVS) y el enfoque del índice de vulnerabilidad parecen ser herramientas poco confiables. Sin embargo, no se cubren todos los tipos de edificios, intensidades y parámetros de vulnerabilidad, por lo que el resultado depende en gran medida del juicio profesional.

Finalmente, BOUKRI, y otros (2018), en Argelia realizó un estudio para presentar un marco integral para evaluar el daño sísmico a escala urbana. Su objetivo principal era sugerir guías metodológicas y operativos resumidos para evaluar la vulnerabilidad urbana y las pérdidas socioeconómicas. Fue un estudio cuantitativo con un nivel descriptivo y de tipo aplicado. Los autores indican que el riesgo sísmico para las zonas urbanas está determinado por los aspectos sísmicos de visión, análisis y cuantificación de dicha vulnerabilidad, principalmente en edificaciones, infraestructuras y líneas de vida. Como

resultado, es esencial implementar las herramientas y estrategias adecuadas para disminuir los riesgos en cuestión. De manera similar, los sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) permiten el uso de cartografía temática y el mapeo de daños sísmicos en las áreas afectadas, identifica la ubicación exacta y proporciona una evaluación concisa de las áreas urbanas, los activos y las instalaciones que están más expuestas y podrían verse afectadas negativamente.

En el ámbito nacional se encontró también los antecedentes siguientes:

De acuerdo con ÁLVAREZ, y otros (2023), elaboraron una tesis con el objeto de analizar la fragilidad sísmica de los edificios de las escuelas públicas del distrito de Villa María del Triunfo utilizando el índice FEMA p154 y validarlo mediante la medición de distorsiones laterales. Fue un estudio cuantitativo aplicado y exploratorio. Los hallazgos muestran que las columnas cortas, que fueron la irregularidad más frecuente encontrada durante la investigación, fueron responsables de que 159 estructuras tuvieran fallas. Además, se encontraron 63 unidades con fallas por torsión, 8 edificios con desniveles, 15 edificios con sistemas no paralelos e igual número de módulos con fallas en esquina entrante. Como resultado de tener daños estructurales menores, los autores concluyeron que el 40% de las estructuras no son vulnerables, mientras que el 31% lo son y el 29% son extremadamente vulnerables.

Igualmente, SÁENZ (2019), desarrolló una tesis utilizando el edificio de una universidad del centro del país como caso de estudio para medir la inseguridad sísmica a través de curvas de fragilidad. Fue un estudio cuantitativo aplicado y exploratorio. Los hallazgos demostraron que, al momento de su construcción, la estructura evaluada cumplía con los requerimientos de rigidez, resistencia, y ductilidad especificados por la regla aplicable (E. 030,1997), pero incumple con los actuales requisitos de la E. 030 2018, por ser más precisa en la identificación de factores de irregularidad y riesgo sísmico. En sus conclusiones, el autor afirmó que era evidente, a partir del diagnóstico y análisis realizados, que se requería un plan de seguimiento y un conjunto de medidas preventivas para asegurar una mayor eficiencia en el comportamiento estructural del edificio.

Asimismo, LLACTAHUAMANÍ (2019), al medir los once parámetros propuestos por Benedetti-Petrini observó, que las casas informalmente construidas en un 65% de un Asentamiento Humano, de Independencia, Lima, su índice de inseguridad promedio es de medio alto; así también que, las viviendas en un 55% poseen una capacidad estructural superior que 175 kg/cm^2 ; y que un 45% inferior a 175 kg/cm^2 , valor de la resistencia mínima especificada en la NTP: E.070 del R.N.E.

Por otro lado, ALVA, y otros, (2020), identificaron en 40 viviendas de albañilería confinada informales, utilizando el procedimiento de Benedetti-Petrini, 73% de vulnerabilidad estructural en un alto nivel, y que 27% tuvo vulnerabilidad estructural en nivel medio, esto por no contarse con planos, falta de criterio para diseñar estructuralmente y sin considerar mínimamente las medidas que sobre el Diseño Sismorresistente se especifica en la Norma E030.

Por otro lado, la fragilidad sísmica que muestran las casas de construcción se debe al porcentaje regular de la calidad de los muros de carga, es decir, en muchas viviendas donde se aprecia una gran cantidad de paredes trabajadas con ladrillos de barro hechos a mano, pandereta y bloques de concretos vacíos (MEDINA, y otros, 2019). Según el RNE Norma E-070, estas unidades están prohibido el uso de mampostería, porque se desmoronan y se van de repente la fuerza y rigidez a los muros (NORMAS LEGALES, 2006).

ESPINOZA, y otros (2019), señalan en su trabajo, este procedimiento mide la inseguridad de los edificios en función del estado de mecanismos no estructurales y estructurales en un edificio ante una vibración de la corteza. Por eso, se utilizan 11 parámetros que permiten distinguir y estimar el daño que ante posibles terremotos las estructuras consiguen soportar; utiliza valores a manera de factores de comprobación (K_i) los que varían de 0 a 45 dependiendo de los parámetros. La calidad se evalúa desde A, lo más beneficioso, hasta la clase D, la menos útil; además cada ítem estimado es modificado por un factor de ponderación (W_i), cuyo valor oscila entre 0.25 y 1.5.

En esa línea, los ingenieros civiles son los profesionales ideales responsables de planificar, evaluar y mitigar la vulnerabilidad sísmica, se considera el diseño

razonable de las edificaciones sismorresistentes especificados en el R.N.E, compatibles y aprobados en las Normas E.020, E.030, E.050, E.060; de otro lado, se incorporan también aislantes sísmicos y disipadores de energía de seguridad aprobados por la norma E031 - R.N.E, logrando que la edificación obtenga una resistencia mayor (LÁZARO, y otros, 2022).

A nivel regional, existen algunas investigaciones que se considera pertinente tomar en cuenta, así tenemos a, ENRÍQUEZ, y otros (2021), quienes publicaron un estudio referido al riesgo sísmico, realizado en Sullana en casas de albañilería. El objetivo fue establecer el índice de inseguridad sísmica de estas casas, para lo cual consideró una metodología descriptiva correlacional. Los resultados indican que, el 46% de las casas revelan paredes no estructurales que muestran inestabilidad, el resto son estables. Para concluir, el 54% de dichas viviendas muestran un alto grado de vulnerabilidad, el 38% un grado medio y un 8% un bajo grado. Asimismo, el 100% de la muestra estudiada muestran una baja densidad en sus muros, evidenciándose estar debajo de las medidas establecidas por la norma, respecto a eventos sísmicos.

Finalmente, CÁRDENAS (2019), publicó un trabajo cuyo objetivo es establecer la vulnerabilidad sísmica en viviendas del AH Los Ángeles, Piura, basándose en un modelo de enfoque mixto no experimental; teniendo como muestra de estudio a 10 viviendas, donde aplicó como instrumento encuestas y fichas de reporte; entre los resultados refiere haber considerado materiales, calidad en cuanto a densidad de muros, fijeza de los mismos al volteo, y mano de obra, lo que permitió hallar que el 90% de las viviendas presentan densidad poco adecuada en sus muros, así como deficiencias en la fijación al volteo en los tabiques y algunos muros. Asimismo el 80% de las casas evidencian mala calidad en mano de obra, así como el 100% de las viviendas muestran alfeizares sin aislamiento de estructura principal.

Respecto a las bases teóricas, se consideró pertinente recurrir a algunas publicaciones extraídas de páginas indexadas, las cuales son fuentes seguras y confiables, y que permiten entender mejor el tema seleccionado. En tal sentido, definiendo algunos conceptos claves, tenemos:

Los sismos, están definidos como movimientos u oscilaciones que se suscitan en el manto terrestre, en otras palabras, son ondas de energía liberada provenientes desde el núcleo central de la tierra. Se manifiestan debido al constante movimiento de las placas tectónicas. De tal manera que, al llegar a la corteza, la onda sísmica representa un serio peligro para las viviendas construidas y para la integridad física de los pobladores; obviamente, este tipo de fenómenos son considerados peligros de origen natural. Cuando el movimiento es leve, se le llama temblor, y cuando es fuerte se le llama terremoto. Asimismo, cuando el movimiento sísmico ocurre en el lecho marino, se le denomina maremoto y puede provocar el Tsunami, el mismo que alcanza en promedio velocidades superiores a los 900 Km/m. (BRITANNICA, 2023).

En esa línea, las Ondas Sísmicas, como se ha señalado se suscitan por liberación de energía almacenada dentro de la tierra y de acuerdo a su velocidad se producen varios tipos de ondas, así; las ondas de cuerpo, se ocasionan en el lugar de fractura donde abarca las primeras ondas, estas generan desplazamientos de moléculas en grandes cantidades las cuales se mueven en el mismo sentido de la onda. Igualmente, las ondas secundarias, solamente producen desplazamientos de porciones en dirección vertical al sentido de difusión de las ondulaciones. Igualmente, hay ondas de superficie, generadas por ondas irradiadas desde el fondo de la tierra, (ondas de Rayleigh y las ondas Love). Las ondas Love, se caracterizan por movimientos horizontales y transversales en la misma dirección de propagación; por su parte, las ondas Rayleigh realizan movimientos circulares similares a ondas del mar. Asimismo, la extensión o profundidad de olas tiende a disminuir gradualmente de acuerdo a la profundidad desde la superficie. (BGS, 2020).

Del mismo modo, la superficie de la tierra incluye principalmente una colección de láminas, en invariable movimiento causado por el incremento y la reducción de calor, suscitado al interior de la tierra, lo que induce a un gran flujo de convección y control, al transferir o aislar las placas unos cuantos centímetros cada año, y esto es muy importante, pero el resultado teme que incluso puedan generar la creación de volcanes, montañas, y durante millones de años, modifica la geografía de todos los continentes. Aun así, los ladrillos pueden desplazarse o dividirse a través de tres formas diferentes; Pueden ser recolectados o

divididos, e incluso se deslizan a la sensación opuesta; Si logran separar dos ladrillos, nació una ventaja, llamada un borde de construcción causado por el mar, por lo que el magma suelto aumentó en los ladrillos, produciendo una sucesión volcánica. Sin embargo, en caso de que ambas placas intenten conectarse, se producirán dos importantes efectos; el primero se suscita al encontrarse dos placas, formando una gran masa, creando una fuerte presión en la superficie que crea una formación como una montaña, sin embargo, cuando la lámina oceánica choca con la placa continental, la placa oceánica se derrite debido a su mayor densidad, creando una cadena llamada subducción, ya que este efecto provoca una frontera destructiva, provocando terremotos. Si se produce un desplazamiento de placas, se creará un límite literalmente conservador, que no puede destruir la corteza terrestre, pero tiende a producir fuertes terremotos a largo plazo. (NOAA, 2018).

Los efectos sísmicos ocurren al impactar las placas por efecto del calor existente al interior de la Tierra; en esa misma línea, los terremotos también se relacionan con la organización interna de nuestro planeta, razón por la cual se crea la corteza terrestre, la misma que está forjada por muchas placas de piedra. (MICHIGAN TECH, 2018).

Se considera riesgo sísmico la inestabilidad de la estructura durante su operación, que a su vez puede estar sujeta a actividad sísmica continua. Asimismo, esto incluye un aspecto que muchas veces depende del grado de peligrosidad y sensibilidad que pueda tener la estructura. Además, se sabe que se producirán riesgos si se toman en cuenta tres subaspectos: riesgo sísmico; está determinado por anómalos naturales (movimientos telúricos, mareas, etc.) ya que es un aspecto imposible de modificar; otro aspecto se refiere al impacto social, que plausible de solucionar en forma de reasentamiento, porque es un tema social, político y económico, lo que se toma en cuenta es la vulnerabilidad, definida como qué tan vulnerable es una casa a los daños causados por un terremoto.

De acuerdo con el R.N.E. (2018), en cuanto al riesgo sísmico, es que existe una probabilidad de 10% de que ocurra un terremoto dentro de 50 años. De igual manera, San Bartolomé (1998) publicó que, ante la ocurrencia de un sismo débil,

es poco probable que la estructura sufra algún daño severo; en terremotos moderados, pueden producirse daños a los sistemas no organizados y en terremotos raros pueden suscitarse daños, ocurriendo en las partes estructurales, pero jamás se permitirá que colapsen, vale decir, que no afectarán la seguridad de la construcción. De igual forma el (R.N.E., 2016), refiere que la estructura debe ser precisa y además debe tener la capacidad de soportar cualquier tipo de esfuerzo para el que esté diseñada. Esto significa que en el caso de construcciones deben tener un buen desempeño en caso de movimientos moderados o sismos, mientras que, tratándose de estructuras con fines esenciales, deben tener un buen desempeño en caso de sismos ocasionales, es decir, mantener operaciones sin interrupción, todo ello manteniendo el objetivo de proteger la vida humana. No obstante, el deterioro estructural es la alteración que se puede suscitar en una edificación que afecta la capacidad de carga de cualquier material o miembro portante que este bajo cargas laterales o directas (MacGill, 2021). En tal caso, el daño estructural depende principalmente de la intensidad del terremoto, las propiedades locales del suelo, la forma de construcción y la durabilidad de la estructura. Esto significa que el daño puede no ser obvio, pero puede amenazar la seguridad de la estructura y la vida de las personas (Prasad 2023).

Según (AITKEN, 2019), la falla estructural generalmente se refiere al deterioro definitivo de una edificación, mejor dicho, la aplicación de una fuerza constante o fuerza sísmica que genera un resultado que excede la resistencia orgánica de la construcción.

En esa línea, el término también se relaciona con otras circunstancias como la falla de resistencia estructural, un componente estructural que lo incapacita para funcionar como originalmente se diseñó o fabricó, lo que se conoce como imperfección permanente (ROSSETTO, 2023).

Para evitar daños estructurales, establece el Reglamento Sísmico E.030 una filosofía que instituye que las estructuras deben diseñarse de manera que los daños puedan repararse o controlarse, evitando así tragedias y daños por fallas estructurales. Las patologías por daño estructural son aquellas que aparecen inmediatamente y/o después del impacto de fuerzas externas provocadas por

una fuerza que intenta desgarrar la estructura (FUSTAMANTE, 2018).

Los daños pueden ser causados por factores naturales como terremotos, deslizamientos de tierra, inundaciones, etc. Sin embargo, a menudo se producen daños estructurales y no estructurales causados por sobrecarga, es decir, la estructura recibe una carga mayor. Diseño original. La mayoría de los daños son inevitables, pero pueden minimizarse para evitar un desastre; porque es muy difícil predecir o prevenir un fenómeno natural. Por lo tanto, es necesario aplicar conocimientos para ayudar a construir obras que sufran menos daños, evitar errores en el modelo, controlar la calidad de los materiales durante la cimentación, determinar la correcta ubicación de las obras y, muy importante, aplicar criterios generales.(BORGES, y otros, 2019).

La construcción cerrada es un método de construcción comúnmente utilizado en edificios de hasta 5 pisos o menos de 15 m de altura. Este método se caracteriza principalmente por la presencia de muros de carga de ladrillo cocido, componentes limitantes horizontales y verticales (columnas y vigas) con cubierta ligera. La tecnología constructiva indica montar una moldura rígida, es decir, una pared de ladrillos cocidos de forma serrada, de aproximadamente 5 cm de espesor, sujeta por mechas y sujeta por elementos de cierre horizontales y verticales y un tablero luminoso. Estos elementos confinantes (vigas y columnas) están contruidos en hormigón armado, lo que le proporciona ductilidad y resistencia a la deformación, transformando así un muro de ladrillo en un muro portante y no portante. La característica distintiva de la mampostería es el muro de carga, que es responsable de soportar cargas sísmicas y de otro tipo, mientras que el muro sin carga está diseñado para soportar su propio peso (tabiquería) (BINGRENTZ, 2022).

Susceptibilidad sísmica significa la capacidad inherente de una estructura o sus componentes de sufrir daños o perder su función durante la ocurrencia de cualquier evento sísmico. Esto se puede definir en términos de aspectos; fecha de edificación, cantidad de pisos, identificación de anomalías (piso y fachada), tipo de materiales y estructura, control de calidad y desperfectos (TING, y otros, 2019).

Aunque el desastre es la apariencia de la naturaleza, aportando un fuerte cambio en la población, incluida la pérdida de bienes y servicios que puede ser causado por una acción repentina de una persona, es decir, son humanos, materiales y/o deterioros causados por eventos naturales, e incluso inundaciones, deslizamientos de tierra, terremotos, y otros; Asimismo, el desastre natural se produce por factores, como; cuando las personas viven en áreas cercanas al volcán, si se produce un evento natural o causa una persona o si este fenómeno también causa mucho daño, especialmente en lugares donde no se han aceptado medidas preventivas (BUILD STORE, 2020).

Según Benedetti-Petrini (1984), el índice sensible sísmico es un método para aprender una recopilación de daños preliminar de información o la patología más común creada en el régimen estructural de las casas existentes, este método recopila información utilizando 11 parámetros que evalúan el actual estado de una determinada estructura. Luego, cada parámetro se clasifica en cuatro categorías (KiA, KiB, KiC, KiD), incluidos valores en el rango de 0 a 45, y de 0,25 a 1,50 es el valor de evaluación "Wi". En este caso, el nivel de vulnerabilidad oscila entre 0 y 382,5 mínimo y máximo respectivamente, lo que significa que cuanto más próximo esté el índice al nivel máximo, entonces se incrementa la exposición de la estructura ante más ataques (JIMÉNEZ, y otros, 2021).

De acuerdo con Benedetti, el proceso y método de valoración de cada parámetro, son como se describen a continuación:

Conformación del sistema resistente; Este parámetro mide con precisión los componentes que forman un muro de mampostería cerrado, es decir, mide la forma de enlace de los elementos limitados (muros, vigas y columnas), y aplica los siguientes principios: reglas de diseño de acuerdo con la normativa vigente.

Importancia del sistema resistente a sismos; Esta es una cuantificación que establece el estilo y la forma de la estructura del muro de mampostería, así como el tipo y calidad de los materiales portantes, es decir, determina el comportamiento del muro portante ante esfuerzos sísmicos.

Resistencia habitual; Este mide la relación que existe entre la capacidad portante efectiva, es decir, se verifica dividiendo la fuerza cortante proporcionada por el

muro de construcción "VR" entre la fuerza cortante requerida por la fuerza cortante sísmica "VS" del puente.

Ubicación de la edificación y cimentación; se utiliza para valorar directamente el impacto del suelo sobre la estructura, mejor dicho, se tiene en cuenta el perfil del suelo de la cimentación y la pendiente donde se ubica la edificación.

Forma del diafragma horizontal; Usado para examinar la geometría y la calidad de la edificación de la membrana para garantizar que todos los elementos de contención verticales estables (paredes de mampostería y columnas delimitadoras) se mantengan y/o se permita el desplazamiento.

Estructuración en planta; se emplea para evaluar visualmente la forma de las irregularidades en planta y el número de pisos edificados, ya que esto ayudará a determinar la relación que hay entre el desempeño de la estructura y la respuesta al evento, es decir, esta cuantificación está determinada por dos coeficientes de conexión, el primero: donde el valor se determina basándose en la longitud más corta hasta el lado más largo en el caso de estructuras convencionales y el segundo valor se evalúa basándose en la relación entre la longitud que sobresale y el borde más largo en el caso de estructuras irregulares que se reconocen visualmente.

Estructuración en elevación; Esta cuantificación se ajusta mediante una relación sencilla o una modificación del porcentaje de masa de suelo (ΔM) o la relación de la totalidad del área edificada del primer nivel al segundo nivel, mejor dicho, al final se hace la norma entre los primeros dos pisos. Si el peso o área de construcción del piso primero es menor que el del piso segundo entonces se aplicará signo negativo (-), en caso contrario se aplicará signo positivo (+).

Espaciamiento desfavorable entre muros y/o columnas; esta medición examina todos los muros de vigas y de corte construidos con una distancia máxima entre muros. Esto está determinado por la relación del grosor de la pared "e" y la máxima separación "L" de la pared del marco y debe enfatizarse que esta relación está determinada físicamente en la pared más desfavorable.

Estilo de cubierta; Este coeficiente examina la capacidad de carga o resistencia

que proporciona el techo a la respuesta ante eventos sísmicos, directamente construida en el último piso de la edificación.

Elementos secundarios y/o no estructurales; está asociado directamente a todos los componentes mal contruidos que podrían provocar simultáneamente daños físicos a personas u objetos en caso de un evento sísmico pequeño, estos componentes se podrían constituir en ubicación, barandales, balcones, y/o tanque elevado, etc.

Estado de preservación; Esta cuantificación, examina el actual estado de la estructura de contención basándose en la observación directa, manteniendo criterios normativos lógicos y profesionales, es decir, determinando la aparición de muchos tipos de patologías que provocan el debilitamiento de la estructura de barrera.

Acceso al área de investigación:

El área de investigación se ubica dentro del A.H. Madre Teresa de Calcuta, abarcando las cinco viviendas signadas así: Mz. J lote 15; Mz. B lote 13; Mz. C lote 18; Mz. A lote 15; Mz. B lote 23.

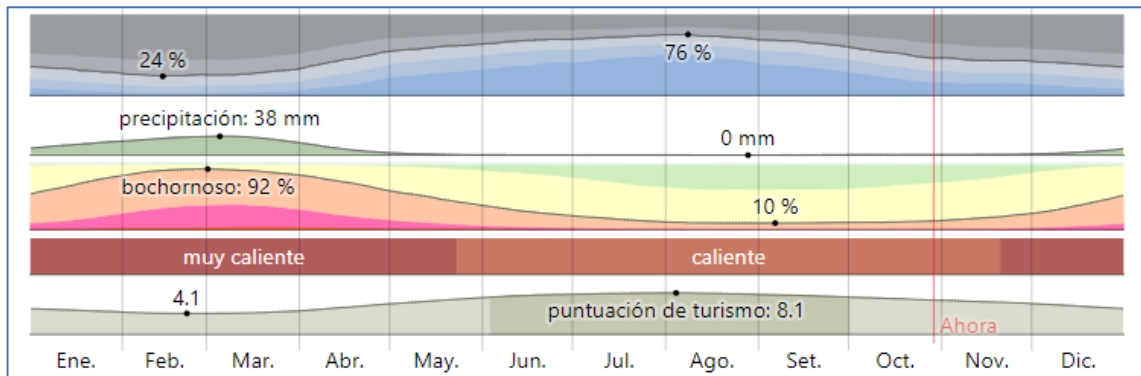
Uno de los primeros hallazgos indica que, la zona no evidencia análisis de vulnerabilidad sísmica, por lo que se enfatiza que la presente investigación se constituye como una data técnica que beneficia a la población focalizada.

Se realizó calicatas en cada una de las viviendas seleccionadas para este estudio, con la finalidad de determinar en el suelo de fundación sus características físicas y mecánicas.

Clima

El distrito de Castilla, muestra un clima que es cálido, árido; con una frecuencia de lluvias relativamente ligeras fuertemente alteradas con la presencia de El Niño o con la presencia de lluvias atípicas. Teniendo un promedio anual de 24°C de temperatura, lo que hace que prevalezca una sensación de calor casi todo el año. En época de verano, incluso va desde los 35°C hasta los 40°C (en época del Fenómeno El Niño).

Figura 1. Clima promedio del distrito de Castilla



Fuente: (SENAMHI, 2022)

Clima y Precipitaciones

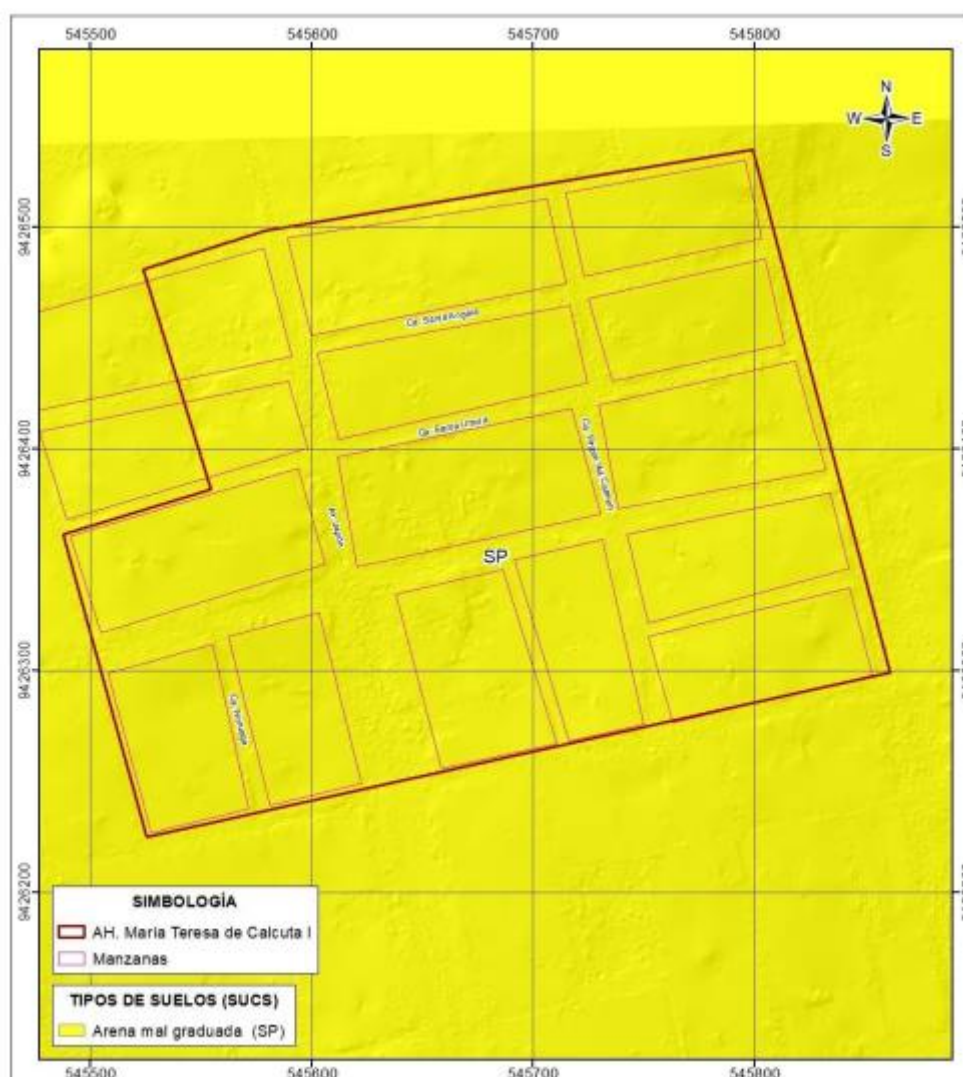
De acuerdo con el mapa meteorológico del Perú según la metodología de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), el AH. Madre Teresa de Calcuta I Etapa, presenta clima cálido y árido, con insuficiente humedad todo el año. Lluvias: Las precipitaciones pluviales se producen entre los meses de diciembre – abril y son intensas cuando se producen eventos hidrometeorológicos extremos como el fenómeno de El Niño o Niño Costero

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), tomando en cuenta los últimos 10 años, la máxima precipitación registrada en la estación Miraflores ocurrió el 21/03/2017 y alcanzó los 126.1 mm de lluvia en 24 horas.

Suelo

Haciendo uso del mapa de suelos que fue elaborado en el marco del proyecto de zonificación sísmica geotécnica se han reconocido arenas mal graduadas (SP) en el área de investigación.

Figura 2. Tipo de suelo del AH Madre Teresa de Calcuta



Fuente: Instituto Geofísico del Perú (2019)

Igualmente, otra de las condiciones muy importante de la zona de estudio es la caracterización de la vivienda la cual influye en el estándar de vida en la población, asimismo el material de la vivienda. En ese sentido, se advierte que en el AH. Madre Teresa de Calcuta I Etapa predomina el uso de ladrillo, bloque de cemento, el cual representa el 73.11% de las viviendas, seguido de madera y triplay con 16.53%.

En lo que respecta el acceso a servicios básicos en la vivienda, la población del AH. Madre Teresa de Calcuta I Etapa no cuenta con los servicios básicos de Agua Potable (22.41 %), por lo que su abastecimiento en su gran mayoría no tiene conexión domiciliaria. Asimismo, el 45% de la población tiene acceso a la red pública de desagüe.

III. METODOLOGÍA

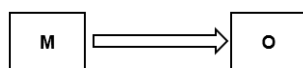
3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo

El desarrollo de la investigación es bajo el tipo descriptiva, es aquella que busca el registro, análisis e interpretación, donde se analizan las características y propiedades apoyado de un poco de criterio donde se pueda sintetizar, clasificar y organizar para poder indagar más sobre el tema, donde se trabaja y se trabaja de forma correcta la interpretación de datos, menciona (ÑAUPAS, y otros, 2018).

Diseño

La investigación realizada es de tipo no experimental – transversal, se desarrollan deliberadamente las variables de estudio sin manipularlas, este estudio no está sujeto a estímulos o a concordancias, son vistos desde un ambiente natural que va a ir desarrollándose de acuerdo con la investigación, refiere (HERNÁNDEZ, y otros, 2010).



Donde:

M = Muestra (viviendas del asentamiento humano)

O = Observación (viviendas de albañilería confinada)

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Albañilería confinada

Caracterizada por estar construida por un muro de albañilería de forma simple, y está además enmarcada por componentes estructurales de concreto armado, vaciada luego de la construcción del muro. Usualmente usa conexión dentada entre columnas y los muros (SAN BARTOLOMÉ, 1994).

Definición Operacional: Esta variable cumple la función de cubrir los espacios entre columnas, vigas y cimentación por lo que para poder establecer el nivel de vulnerabilidad que existe en las viviendas se llevó a cabo la evaluación del sistema constructivo.

Indicadores: Pendiente mínima y máxima, inversiones materiales, terreno y número de niveles.

Escala de medición: Razón.

Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica

Se refiere a una medida que clasifica los edificios de acuerdo a características y a su calidad estructural, de bajo riesgo a alto riesgo ante cualquier evento sísmico (DE LUCA, y otros, 2015)

La función de vulnerabilidad constituye una caracterización del comportamiento estructural de la vivienda frente a la presencia de sismos de grados diferentes. Se construyen considerando la detección, a partir de daños en los datos o a través de la tecnología (MALDONADO, y otros, 2009)

Definición Operacional: La vulnerabilidad sísmica se define bajo el principio de causa y efecto, siendo la causa el sismo y el efecto es el daño que soporta la vivienda. En ese sentido, para medir los efectos provocados por el sismo, se establece un rango de valores.

Indicadores: vulnerabilidad de la zona, características de la edificación, ubicación de la edificación, antigüedad de la edificación.

Escala de medición: Razón.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

De acuerdo con ARIAS, y otros (2016), se realiza una síntesis de un conjunto de casos prácticos, descritos, anecdóticos y actuales referente para la selección de la muestra, y correspondiente a una serie de condiciones predeterminadas. Cuando se habla de población se refiere al número de personas que estudian, esta palabra no se trata solo de personas, sino también puede comparar animales, muestras biológicas, informes, hospitales, cosas, familias, organizaciones, etc.

Por lo consiguiente la población en estudio está constituida por 90 casas de

albañilería confinada del A.H. Madre Teresa de Calcuta del distrito de Castilla, provincia de Piura, de las que 18 son de techo aligerado de uno y dos niveles, y 72 son techadas de material rústico.

Criterios de inclusión:

- Mayores de 18 años
- Personas que residan en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura.
- Personas con vivienda propia en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura.
- Personas de escasos recursos económicos.
- Viviendas de albañilería confinada de 1 a 2 niveles con losas de entrepiso.

Criterios de exclusión:

- Menores de 18 años.
- Personas que no residan en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura.
- Personas que hayan contratado un profesional de Ingeniería Civil o Arquitectura, para la construcción de su vivienda.
- Viviendas de material rústico.

Muestra:

La muestra es sólo una parte de la población. Supongamos que es un subconjunto de los elementos de este conjunto, determinado por sus propiedades, al que llamamos colección. A menudo leemos y escuchamos sobre el ejemplo representativo, muestras aleatorias, muestra aleatoria, como si las palabras simples pudieran ser más difíciles. De hecho, es improbable medir a toda la población, por lo que extraemos o elegimos una muestra, y seguramente esta fracción debe ser un fiel reflejo del todo, manifiesta (HERNÁNDEZ, y otros, 2010).

En el A.H. Madre Teresa de Calcuta del distrito de Castilla, se tiene que 90 viviendas son de albañilería confinada, y dado que el estudio se denomina: “Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería

confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023”, el total de la población debe ser igual al total de las viviendas con albañilería confinada del AH en estudio; por tanto sería 90 viviendas y la muestra resultante según el cálculo por tamaño de muestra es de 27 viviendas, considerando un Nivel de Confianza de 95% por tanto el $z=1.96$ y un margen de error de muestreo de 16%, con probabilidades de éxito de 50%

Tabla N° 1. Fórmula para cálculo del tamaño de muestra

$n=$	$\frac{(N\sigma^2Z^2)}{((N-1)e^2+\sigma^2Z^2)}$	$=$	$\frac{86.436}{3.2388}$	$=$	27 viviendas
N=	90	total, de viviendas de albañilería confinada			
$\sigma=$	0.5	$\sigma^2=$	0.25		
Z=	1.96	Z²=	3.8416		
e=	0.16	e²=	0.0256		

Fuente: Elaboración propia

En el estudio se infiere que, de las 90 casas de albañilería confinada, 18 son de techo aligerado y 72 de material rústico, en tanto se estratifica la muestra de la siguiente manera:

Tabla N° 2. Determinación de la sub muestra

PROPORCIONES	SUB MUESTRA
20% techo aligerado	= 5 viviendas de techo aligerado
80% Otro material	= 22 de otro material

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se elige la sub muestra de 05 viviendas de techo aligerado, aplicando el criterio de selección de muestra por conveniencia dado que la muestra se selecciona o se elige de acuerdo a su fácil disponibilidad.

Muestreo:

En esta investigación, el modelo es no probabilístico, ya que según OTZEN, y otros (2017), la elección de los participantes está ligada al cumplimiento de ambos y a la inclusión considerada en el estudio. También por comodidad, porque se tiene acceso a una selección de elementos disponibles que se

necesitan para participar en el estudio.

En tal sentido, se seleccionó viviendas donde el propietario accedió a la evaluación, debido a inconvenientes presentados tales como la falta de confianza del propietario, ya que aún estamos en un período de post pandemia del covid-19 y se mantiene en algunos pobladores el distanciamiento social, por otro lado, generalmente la población se encontró afectada por la reciente enfermedad que nos azota denominada dengue, generándose inseguridad en los pobladores para dejarnos ingresar a sus hogares en razón de los cuidados de salud para sus integrantes. Por tal motivo se evaluaron 05 viviendas de albañilería confinada, y se utilizaron como muestra para esta investigación.

Unidad de análisis:

Se considera a cada poblador del A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla - Piura y que cumple con los requisitos de inclusión y exclusión determinados para esta investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El método utilizado para la obtención de datos en el desarrollo de este estudio es la observación directa. Las herramientas utilizadas son una ficha técnica para recolección de información de las variables en estudio (formato para evaluación de vivienda), para conseguirlo se efectuará una visita in situ para realizar una inspección visual y evaluar estas variables. Además, se basará en fuentes documentales, como los datos obtenidos del Municipio de Castilla, que aportaran todo lo preciso para una correcta investigación de las casas.

Los instrumentos que se utilizarán en el estudio de campo serán wincha, formato técnico de recolección de datos el cual estará validado y adecuado a los formatos estandarizados, así mismo, se emplearan equipos de computadora para llevar a cabo el modelamiento de las viviendas y para realizar el procesamiento de datos, materiales de apunte y cámara fotográfica.

En el cuadro siguiente se detallan las magnitudes y rangos del coeficiente de validez:

Tabla N° 3. Magnitudes y rangos de validez

	Validez					
Magnitud	nula	baja	Normal	Apta	Excelente	Perfecta
Rangos	0.53 a menos	0.54 a 0.59	0.60 a 0.65	0.66 a 0.71	0.72 a 0.99	1.0

Fuente: Tomado de MARROQUIN (2021).

Los instrumentos a utilizar serán evaluados y validados por parte de 3 profesionales expertos que corroboren las herramientas de medición. Hacemos muestra del cuadro de validez del instrumento:

Tabla N° 4. Cuadro de validez a criterio de expertos

Expertos	Mgr. Luis Alberto Granda Tume	Mgr. Víctor Jair León Panta	Mgr. Rosaly Vanesa Hermoza Castro
Coefficiente de validez	0.98	0.90	0.95
Índice de validez	0.95		

Fuente: elaboración propia

3.5 Procedimientos

La finalidad de la investigación fue examinar la vulnerabilidad de viviendas construidas, según el método de Benedetti Petrini, del A.H. Madre Teresa de Calcuta, por lo que se efectuó la evaluación a 05 viviendas en la zona donde se realizaron las labores de medición y se recolectó información a través de una ficha técnica de observación, los cuales permitieron alcanzar ciertos objetivos. Por lo tanto, el instrumento utilizado se basó en la revisión por pares. Tras preparar la muestra poblacional de 05 viviendas, los datos se procesaron a través de MICROSOFT EXCEL y fichas de Datos.

En la realización de los trabajos de campo se determinó que la ubicación geográfica del A.H. Madre Teresa de Calcuta, se encuentra localizada en el sector noreste del distrito de Castilla, según se verifica en la Figura N° 3 del Google Earth, y coordenadas UTM WGS 84 indicadas en la Tabla N° 5:

Figura N° 3. Ubicación del AH. Madre Teresa de Calcuta



Fuente: Google Earth (elaboración propia 2023)

Tabla N° 5. Coordenadas UTM WGS 84 de ubicación del AH. Madre Teresa de Calcuta

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS					
VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	ESTE	NORTE
1	1-2	33.89	95°11'7"	545806.7868	9426531.1247
2	2-3	210.16	180°0'0"	545815.3948	9426498.3494
3	3-4	343.64	87°46'28"	545868.7788	9426295.0875
4	4-5	141.94	92°53'46"	545533.2757	9426220.7684
5	5-6	69.67	91°18'5"	545495.6155	9426357.6210
6	6-7	104.14	270°26'24"	545562.3479	9426377.6260
7	7-8	58.12	90°0'0"	545531.6788	9426477.1469
8	8-1	222.64	172°24'10"	545587.2176	9426494.2621
TOTAL		1184.20	1080°0'0"		

Suma de ángulos (real) = 1080°00'00"
 Error acumulato = 00°00'00"

3.6 Métodos de análisis de datos

El último estudio se centró en el uso de la metodología de observación directa sobre las autoconstrucciones, es la Evaluación Voluntaria dirigida a las 05 viviendas y según formato de evaluación de la vivienda utilizado para determinar los errores en la albañilería confinada, así como para medir las variables sísmicas en 05 viviendas del A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura aplicando la metodología de Benedetti Petrini, posteriormente, los resultados fueron procesados mediante Microsoft Excel.

3.7 Aspectos éticos

El estudio presente se sustenta en el concepto de origen del proceso de investigación sobre propiedad intelectual, que hace referencia al conocimiento obtenido mediante el uso de las normas para la investigación y la educación.

Se tomó información de varios artículos nacionales e internacionales que contenían una o dos variables y se referenciaron de modo que los autores correspondientes se consideraron en las citas en el texto. Si bien se respeta su propiedad intelectual, hay el propósito moral y ético de beneficiar a la sociedad brindándole una evaluación temprana de la resistencia a la vulnerabilidad sísmica de su hogar, a fin de que se adopten las medidas pertinentes para reducir su riesgo en caso de un sismo, se trabaja en la investigación con autonomía así se actúa bajo la dirección de las decisiones que se toma respetando la de los demás, ya que no se genera perjuicio alguno a los involucrados en el estudio y tampoco hay indicios, se actuó de manera justa al realizar la investigación respetando a los propietarios e implicados en la evaluación evadiendo actos de racismo y discriminación.

Se requirió el permiso de los propietarios de las casas seleccionadas para la recopilación de información. Luego, la información se respaldó con fotografías cuando se tomen las mediciones correspondientes, asimismo, solicito la autorización a la Municipalidad Distrital de Castilla, para la utilización de las fuentes documentales que permitirán un correcto estudio de las viviendas.

Al recopilar información, se les informó con anticipación y para proteger el principio de privacidad de la información recogida.

IV. RESULTADOS

4.1 Identificación de las viviendas focalizadas

Este capítulo muestra las condiciones reales y actuales de las viviendas de albañilería confinadas en la zona focalizada de estudio; así como, el análisis de las viviendas por la metodología de Benedetti Petrini, lo que permitió conocer el nivel de vulnerabilidad de estas viviendas.

La identificación de las viviendas es de acuerdo al cuadro siguiente:

Tabla 6. *Identificación de viviendas*

N° de Vivienda	Identificación
Vivienda N° 1	Mz. J - lote 15
Vivienda N° 2	Mz. B - lote 13
Vivienda N° 3	Mz. C - lote 18
Vivienda N° 4	Mz. A - lote 15
Vivienda N° 5	Mz. B - lote 23

Fuente: Elaboración propia

4.2 Densidad en los muros de las viviendas focalizadas

Los resultados del análisis a la **vivienda N° 1**, son los siguientes:

Tabla 7. *Densidad en muro de vivienda N° 1*

"X"			"Y"		
AP=	95.59		AP=	95.59	
DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	19.9034278	DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	1.85206612
DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875	DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875

Fuente: Resultados de Análisis

La vivienda N° 1, muestra en el eje "X" una densidad del muro LT/AP de 19.9034278; una densidad mínima ZUNS/56 de 0.016875. En el eje "Y", la densidad del muro LT/AP es de 1.85206612; y la densidad mínima ZUNS/56 es de 0.016875.

Respecto a la **vivienda N° 2**, los resultados son:

Tabla 8. *Densidad en muro de vivienda N° 2*

"X"			"Y"		
AP=	116.7		AP=	116.7	
DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	47.5387367	DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	12.3436504
DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.0084375	DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.0084375

Fuente: Resultados de Análisis

La vivienda N° 2, muestra en el eje "X" una densidad del muro LT/AP de 47.5387367; una densidad mínima ZUNS/56 de 0.0084375. En el eje "Y", la densidad del muro LT/AP es de 12.3436504; y la densidad mínima ZUNS/56 es de 0.0084375.

Respecto a la **vivienda N° 3**, los resultados son:

Tabla 9. *Densidad en muro de vivienda N° 3*

"X"			"Y"		
AP=	212.52		AP=	212.52	
DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	0.00758517	DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	0.01146598
DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875	DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875

Fuente: Resultados de Análisis

La vivienda N° 3, muestra en el eje "X" una densidad del muro LT/AP de 0.00758517; una densidad mínima ZUNS/56 de 0.016875. En el eje "Y", la densidad del muro LT/AP es de 0.01146598; y la densidad mínima ZUNS/56 es de 0.016875.

Respecto a la **vivienda N° 4**, los resultados son:

Tabla 10. *Densidad en muro de vivienda N° 4*

"X"			"Y"		
AP=	120.12		AP=	120.12	
DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	1.976450216	DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	186.7048248
DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875	DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875

Fuente: Resultados de Análisis

La vivienda N° 4, muestra en el eje “X” una densidad del muro LT/AP de 1.976450216; una densidad mínima ZUNS/56 de 0.016875. En el eje “Y”, la densidad del muro LT/AP es de 186.7048248; y la densidad mínima ZUNS/56 es de 0.016875.

Respecto a la **vivienda N° 5**, los resultados son:

Tabla 11. Densidad en muro de vivienda N° 5

"X"			"Y"		
AP=	121.52		AP=	121.52	
DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	8.88992548	DENSIDAD DEL MURO	LT/AP	27.5680916
DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875	DENSIDAD MINIMA=	ZUNS/56	0.016875

Fuente: Resultados de Análisis

La vivienda N° 5, muestra en el eje “X” una densidad del muro LT/AP de 8.88992548; una densidad mínima ZUNS/56 de 0.016875. En el eje “Y”, la densidad del muro LT/AP es de 27.5680916; y la densidad mínima ZUNS/56 es de 0.016875.

De acuerdo con el Reglamento y la Norma E.070, se establece una densidad mínima en los muros para resistir la acción sísmica. Esto se determina mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Área de corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área típica construida en planta}} = \frac{\sum L_t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

4.2.1 Resultados globales en Densidad de muros

Se estableció en cada una de las 5 viviendas de albañilería confinada, la densidad de sus muros, tomándose en cuenta una ecuación de relación, que involucra área mínima requerida y área existente.

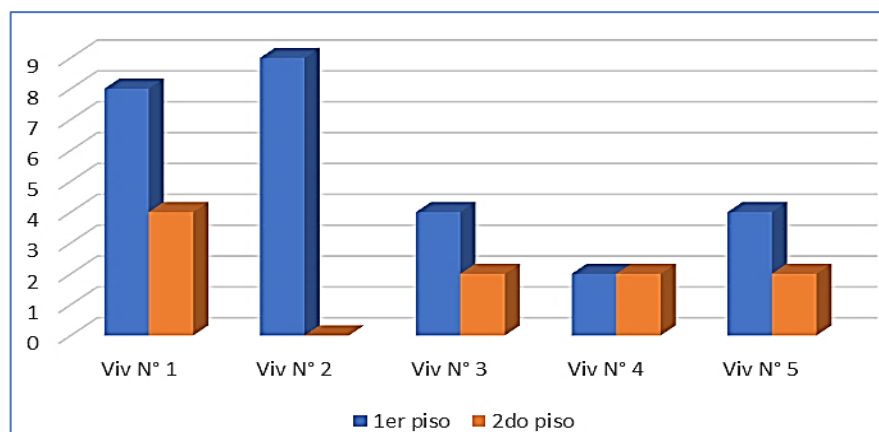
Tabla 12. Densidad de muros

Densidad muros primer piso		
Escala	Descripción	%
Alta Densidad	2	40
Media Densidad	2	40
Baja Densidad	1	20
Total	5 viviendas	100

Densidad muros segundo piso		
Escala	Descripción	%
Alta Densidad	0	0
Media Densidad	1	20
Baja Densidad	3	60
Total	4 viviendas	100

Fuente: Resultados de mediciones aplicadas

Gráfico 1: Densidad de muros



Fuente: Tabla 9

En la tabla 12 y gráfico 1, los análisis realizados indican que la densidad de muros en el primer piso de las viviendas, es de alta densidad en 2 viviendas (40%), de media densidad en 2 viviendas (40%), y de baja densidad en una (20%). Asimismo, en el segundo piso, se observó que 1 vivienda (20%) mostró una media densidad; y 3 viviendas (60%) evidencian baja densidad.

4.3 Errores de procesos constructivos de las viviendas de albañilería confinada.

4.3.1 Calidad de materiales y mano de obra

Mediante la observación directa, se pudo determinar la calidad de los

materiales empleados en las viviendas seleccionadas, verificándose el tipo de ladrillo, elementos del concreto, espesor de junta, asentado de muros, eficacia de la mano de obra, espesor de junta (mortero), plomada, encofrado de vigas y columnas, alineamiento.

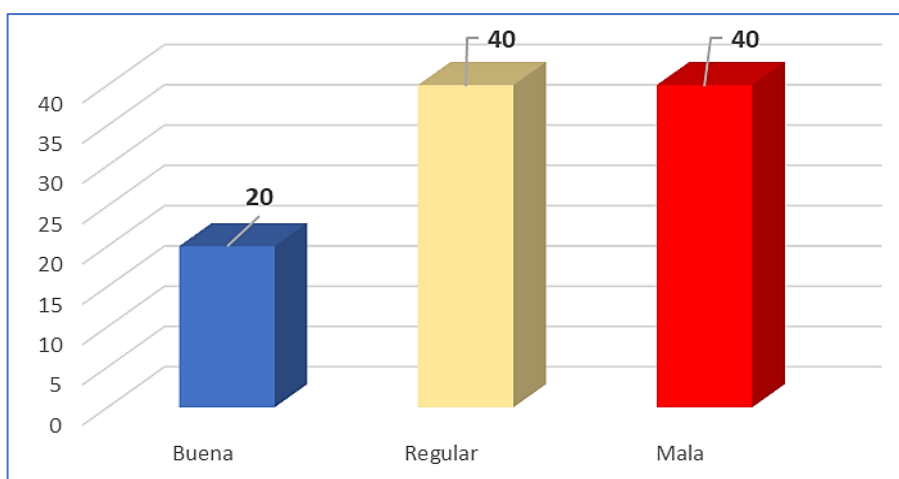
	
<p>Puede observarse una calidad deficiente respecto a la mano de obra, al evidenciarse cangrejeras en el concreto armado.</p>	<p>Como puede observarse, el muro de albañilería, en la gran mayoría de viviendas, la junta de mortero, no se ajusta a las recomendaciones de la norma E.070.</p>

Tabla 13. *Calidad de los materiales y mano de obra*

Vivienda focalizada	Calidad de los materiales y mano de obra
Vivienda N° 1	Regular
Vivienda N° 2	Mala
Vivienda N° 3	Regular
Vivienda N° 4	Buena
Vivienda N° 5	Mala

Fuente: Observación directa

Gráfico 2: *Calidad de los materiales y mano de obra*



Fuente: Resultados mostrados en la Tabla 10

Se puede observar en la tabla 13 y gráfico 2, que el 40% de las viviendas muestran una mala Calidad de los materiales y mano de obra, observándose en el asentado de ladrillo, un espesor excesivo en la junta de mortero, que incluso llegó a los 4 cm aproximadamente en la mayoría de casos. Se evidenció asimismo la presencia de cangrejeras reflejando mala calidad de encofrado y de concreto en elementos de confinamiento. Igualmente, los muros reflejan un alineamiento incorrecto, y en muchos casos con plomada deficiente. Se observa, además, que un 40% de los domicilios reflejan una regular calidad de materiales y mano de obra, ya que se observa una junta aproximada de mortero de 2 cm, además de la utilización de ladrillo tipo pandereta. Asimismo, una vivienda (20%) evidencia buena calidad de materiales y mano de obra, ya que los muros, aunque no están tarrajeados muestran una junta de 1.50 cm, así como la correcta alineación y plomada de estos muros.

4.3.2 Estabilidad de parapetos y tabiques

El análisis realizado a los parapetos y tabiques, se plasmó en planos digitales, definiéndose muros portantes en las respectivas direcciones “x” y “y”, calculándose además la estabilidad de muros de las viviendas focalizadas, reflejan que la gran mayoría de sus muros no tiene estabilidad adecuada, lo cual lleva a determinar que, en todas las viviendas, los parapetos y tabiques son medianamente estables.



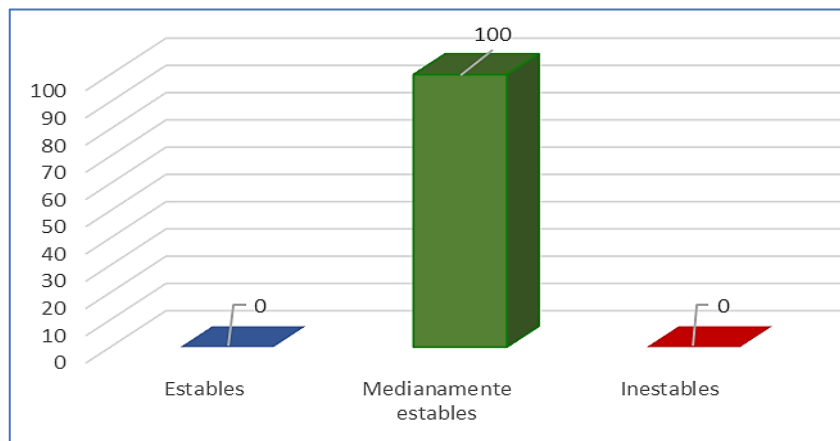
	
<p>Como se puede apreciar, no hay conexión techo con muro. Y esta deficiencia es recurrente en casi todas las viviendas.</p>	<p>La mayoría de viviendas, muestran fallas en las vigas y columnas, como fisuras y cangrejeras, lo que resta estabilidad</p>

Gráfico 3: *Estabilidad de Parapetos y tabiques, basados en el análisis de estabilidad*



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 3, evidencia que, de las viviendas observadas, el 100% evidencian muros medianamente estables.

4.3.3 Capacidad portante del suelo

Para realizar este análisis se procedió a la realización de calicatas, puntualmente se empleó la zona del jardín exterior de cada vivienda para realizar el estudio de mecánica de suelos.

El análisis se desarrolló en Laboratorio particular, con la finalidad de identificar las características mecánicas y la capacidad portante para de ese modo conocer en qué medida influyen las características de suelo ante la eventual ocurrencia de un sismo.



Se realizaron calicatas de 2.00 m de profundidad, en cada vivienda.

Tabla 14. Resultados de las calicatas

N° de Vivienda	Numeración de Calicata	Profundidad (m)	Coordenadas de Ubicación	Tipología de suelo
1	C-1	2.00	E: 545688.0108 N: 9426409.8900	SC
2	C-2	2.00	E: 545584.0042 N: 9426334.3463	SC
3	C-3	2.00	E: 545538.7086 N: 9426303.6888	SM
4	C-4	2.00	E: 545577.6886 N: 9426486.6816	SC
5	C-5	2.00	E: 545559.0886 N: 9426377.8931	SC

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

La tabla 14, respecto al tipo de suelo predominante, muestra que el 80% de las viviendas de estudio son de tipo SC.

Tabla 15. Capacidad portante

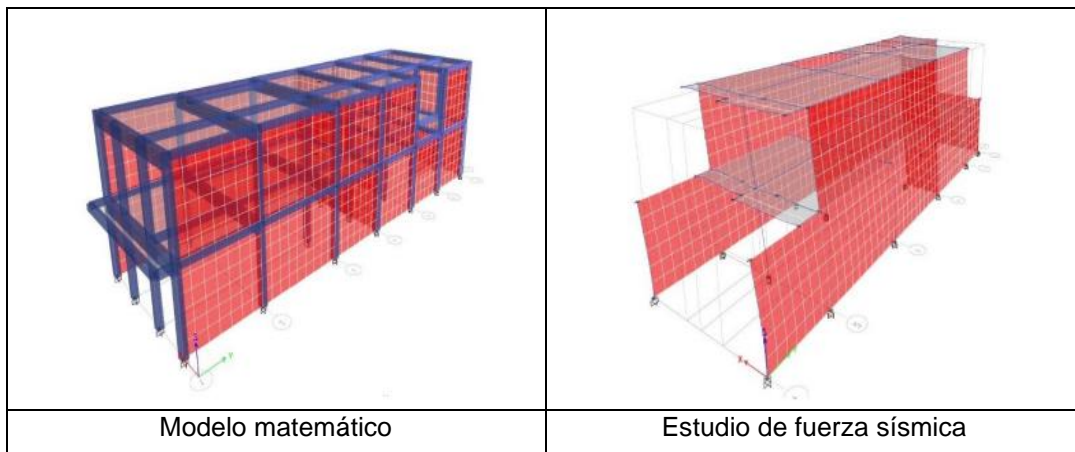
N° de Vivienda	Numeración de Calicata	Profundidad (m)	Capacidad portante (kg/cm ²)
1	C-1	2.00	0.76
2	C-2	2.00	0.81
3	C-3	2.00	0.81
4	C-4	2.00	0.81
5	C-5	2.00	0.80

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Análisis sísmico

Este estudio sísmico se realiza bajo el modelo matemático de Etabs. Se complementó con la elaboración de planos en planta. Tácitamente las viviendas han sido construidas de forma empírica, lo que se traduce en la ausencia de profesionales en albañilería, así como la inexistencia de planos. Ante esta eventualidad, se optó por el modelamiento de estructura básica, tomando en cuenta las dimensiones de las viviendas focalizadas y asimismo las normas técnicas correspondientes (E-30; E-20; E-70; y E.50), es así como se pudo establecer el actual estado de las viviendas seleccionadas para el estudio.

Gráfico 4. Análisis sísmico de vivienda asistido por software Etabs



Fuente: Elaboración propia

En ese sentido, de acuerdo con Benedetti-Petrini, la vulnerabilidad estructural puede determinarse mediante la siguiente expresión que considera la debilidad de la estructura:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} (K_i * W_i)$$

Donde K_i , está sujeta a las solicitaciones que se requieren para medir cada parámetro; y W_i es la calificación que se le establece a los parámetros, mediante un valor que va de 0,25 hasta 1,50.

De ese modo puede deducirse, respecto al nivel de vulnerabilidad, que éste se extiende a través de escala variable que oscila entre 0 y 382.50.

Tabla 16. Rangos de vulnerabilidad estructural

Rangos de Vulnerabilidad	Grado
286.30 a 382.50	Muy alta
191.30 a 286.30	Alta
98.63 a 191.30	Madia
0 a 98.63	Baja

Fuente: Benedetti-Petrini (1998)

Cabe señalar que las viviendas focalizadas, se eligieron teniendo en cuenta que reflejan el común denominador de la zona de estudio. En consecuencia, se enfatiza que el sistema estructural de estas construcciones corresponde a albañilería confinada.



Vivienda # 1



Vivienda # 2



Vivienda # 3



Vivienda # 4



Vivienda # 5

4.3.4 Medición de parámetros

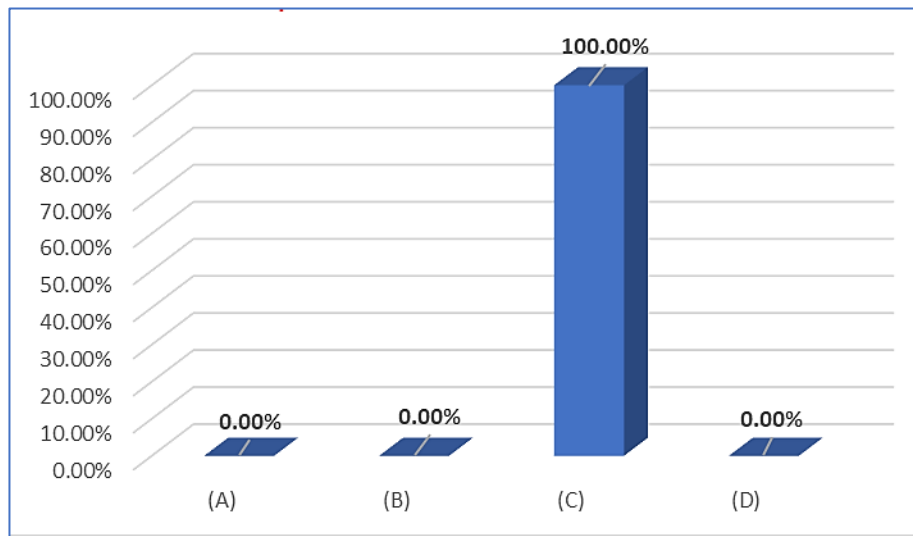
La medición de parámetros de acuerdo a su clasificación, de las viviendas seleccionadas, se realizó teniendo en cuenta la norma E.070.

Resultados de medición del Parámetro 1 (Conformación de sistema resistente)

De acuerdo con la exigencia de este parámetro, existen 4 categorías de muros, clasificadas en A, B C y D, vinculados a las solicitudes siguientes:

- Muros portantes con adecuado espesor
- Muros portantes confinados con dentados o mechas
- Muros portantes nacientes desde la cimentación
- Muros portantes adecuadamente confinados

Gráfico 5. Resultados de medición del Parámetro 1



Fuente: Elaboración propia

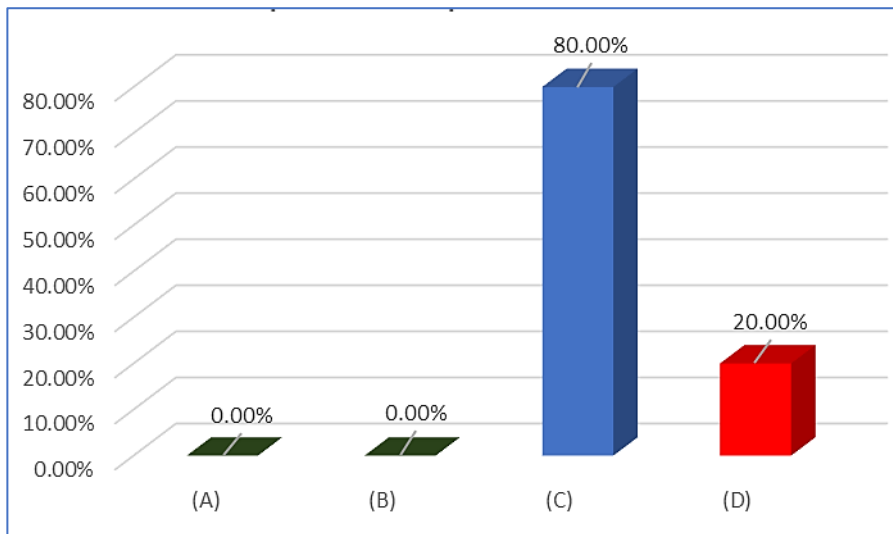
El Gráfico 5, refleja que la totalidad de las viviendas estudiadas bajo la metodología de índice de vulnerabilidad, al no cumplir con al menos dos de las solicitudes exigidas por el parámetro 1 (Conformación de sistema resistente), corresponden a la clase C.

Resultados de medición del Parámetro 2

Según el requisito 2 (Importancia del sistema resistente), clasifica en A, B, C y D, verificándose el cumplimiento de las solicitudes siguientes:

- Mortero de calidad óptima con junta $j=1 - 1.5\text{cm}$
- Muros portantes de un solo lineamiento vertical que parten desde la base.
- Muros portantes contruidos con materiales adecuados.

Gráfico 6. Resultados de medición del Parámetro 2



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el Gráfico 5, que el 80% de las viviendas de estudio, muestran incumplimiento de dos de las solicitudes del requisito 2 (importancia del sistema resistente), y el 20% se ubica en la D, es decir que tiene más de 3 solicitudes incumplidas.

Resultados de medición del Parámetro 3

De acuerdo con las exigencias del parámetro 3 (Resistencia habitual), cuyos criterios son: peso global de la vivienda, % mínimo, esfuerzo al corte de albañilería, los cuales determinan el factor de resistencia, para lo cual se consideran la formula:

$$W = \frac{(A_{mxx} + A_{myy})}{A_n} \cdot h_n \cdot \gamma_m + P_{alig.}$$

$$P_T = W \cdot A_n \cdot N^\circ$$

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

$$F_S = \frac{\delta}{\beta}$$

$$\delta = \left[\frac{\gamma'_m}{\beta} \right]$$

Donde:

W: Peso unitario

A_{mxx} : Área resistente dirección x-x

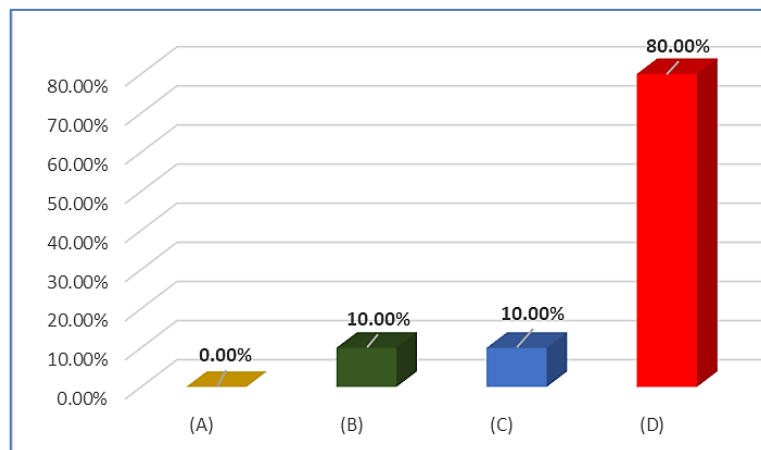
A_{myy} : Área resistente dirección y-y

An: Área típica por nivel
 hn: Altura de entrepiso
 Ym: Peso volumétrico de la albañilería
 V'm: Esfuerzo a corte puro de albañilería
 Palig: Peso unitario de losa aligerada
 P_T: Peso global del edificio
 β: Porcentaje sísmico normativo
 δ: Factor de propiedades resistentes de la estructura
 FS: Factor de resistencia
 U: Importancia
 Z: Zona sísmica
 C: Parámetro sísmico de ampliación
 S: Perfil del suelo
 R: Reducción de la fuerza sísmica

Consecuentemente, el Factor de resistencia, se ubica en los rangos siguientes:

- $FS \geq 1.0$
- $0.60 \leq FS \leq 1.0$
- $0.40 \leq FS \leq 0.60$
- $FS \leq 0.40$

Gráfico 7. Resultados de medición del Parámetro 3



Fuente: Elaboración propia

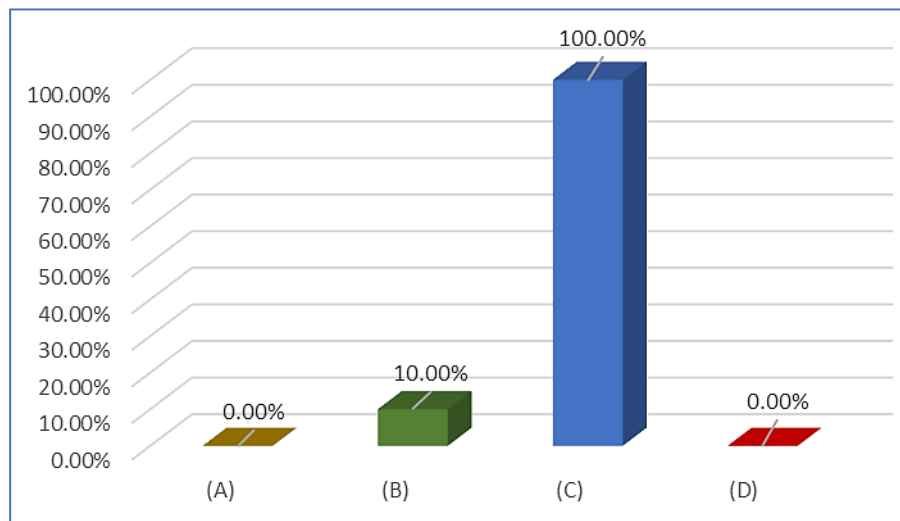
Puede observarse en el gráfico 7 que el 80% de las viviendas están comprendidas en la clase D, al evidenciarse que la mayor parte de la resistencia de sus muros está por debajo del cortante exigido por la norma.

Resultados de medición del Parámetro 4

De acuerdo con este parámetro, los muros, se clasifican en A, B C y D, según las particularidades geotécnicas siguientes:

- Edificación construida sobre suelo flexible.
- Edificación construida sobre grava arenosa o suelo fino S3 con $s < 30\%$ - 50%
- Construcción hecha en suelo estable S1 o S2 con $s < 10\%$ - 30%
- Construcción hecha en suelo estable S0 con $s < 10\%$.

Gráfico 8. Resultados de medición del Parámetro 4



Fuente: Elaboración propia

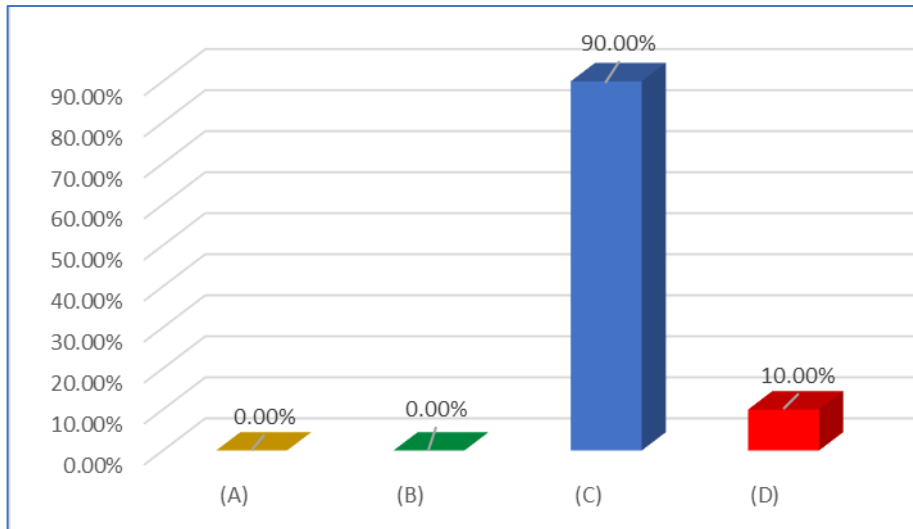
El gráfico 8, refleja que el 100% de las viviendas, según el parámetro 4 (Ubicación de edificación y cimentación), están construidas en suelo predominantemente arenoso, por lo que se categorizan en clase C.

Resultados de medición del Parámetro 5

Este parámetro considera las clases A, B, C y D, debiendo ajustarse a las solicitudes siguientes:

- Grietas en planta, se permite hasta menos del 30%.
- No debe haber presencia de aberturas bruscas en muros portantes.
- Unión de muros confinados debe ser a través de diafragma rígido

Gráfico 9. Resultados de medición del Parámetro 5



Fuente: Elaboración propia

Puede observarse en el gráfico 9, respecto a la medición del Parámetro 5 (Forma de diafragma horizontal), que 90% de las viviendas de estudio, no se ajustan en al menos dos de las solicitudes que exige la normatividad, y por ello son de clase C.

Resultados de medición del Parámetro 6

Se contemplan las clases A, B, C y D, establecidas bajo la norma E.070, asociada a las estructuras en planta. Se considera la siguiente fórmula:

$$F_{S1} = \frac{y}{X} \quad F_{S2} = \frac{b}{X}$$

Donde:

X: Longitud del lado menor

FS1: Está directamente relacionada a estructuras regulares en planta.

FS2: Está coligada a estructuras irregulares en planta

b: Longitud de protuberancia

y: Longitud del lado mayor

En ese sentido, se deben hallar en los rangos siguientes:

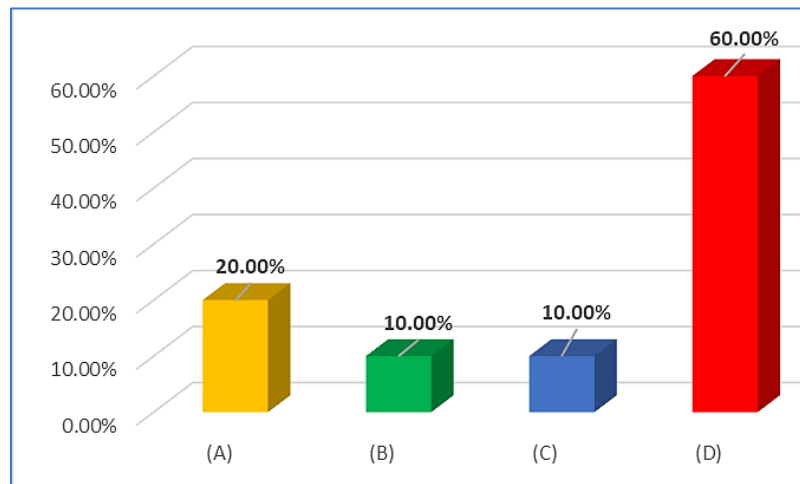
A: $FS1 \geq 0.80$ o $FS2 \leq 0.10$

B: $0.60 \leq FS1 < 0.80$ o $0.10 < FS2 \leq 0.20$

C: $0.40 \leq FS1 < 0.60$ o $0.20 < FS2 \leq 0.30$

D: $0.40 > FS1 < 0.30 < FS2$

Gráfico 10. Resultados de medición del Parámetro 6



Fuente: Elaboración propia

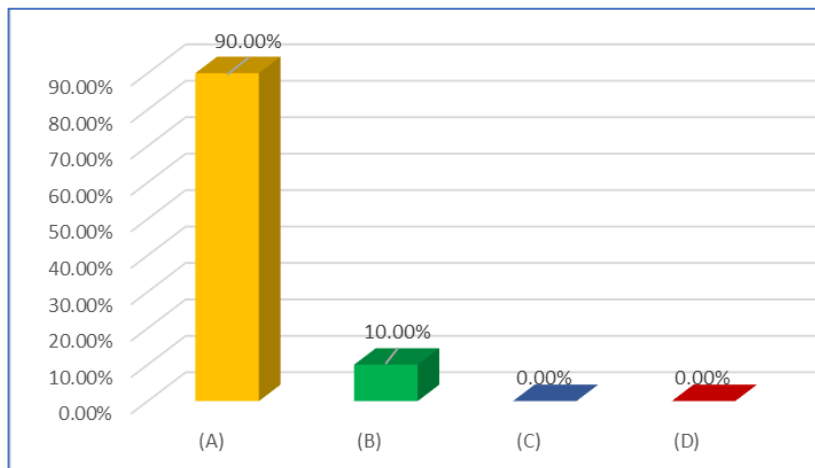
El Gráfico 10. indica que el 60% de viviendas estudiadas, están en clase D pues las edificaciones se ubican más abajo del rango 0.40, en cuanto al parámetro6 (Estructuración en planta).

Resultados de medición del Parámetro 7

Respecto a este parámetro (Estructuración en elevación) se considera las clases A, B, C y D, a partir del área techada o masas de cada vivienda, la misma que se expresa en porcentajes. Se toma en cuenta los valores siguientes:

- A: $\pm \Delta M$ o $\Delta A \leq 10\%$
- B: $10\% < \pm \Delta M$ o $\Delta A \leq 20\%$
- C: $20\% < \pm \Delta M$ o $\Delta A \leq 50\%$
- D: $50\% < \pm \Delta M$ o ΔA

Gráfico 11. Resultados de medición del Parámetro 7



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 11 señala que el 90% de las viviendas estudiadas, están en clase A, pues la variación de áreas techadas es inferior al 10%.

Resultados de medición del Parámetro 8

Se considera las clases A, B, C y D, para medir la relación existente entre grosor de muro de albañilería y espaciamiento nocivo de muro a muro, que se rigen bajo la siguiente fórmula:

$$r = \frac{e}{L}$$

Donde:

r: Relación de espaciamiento máximo entre muros

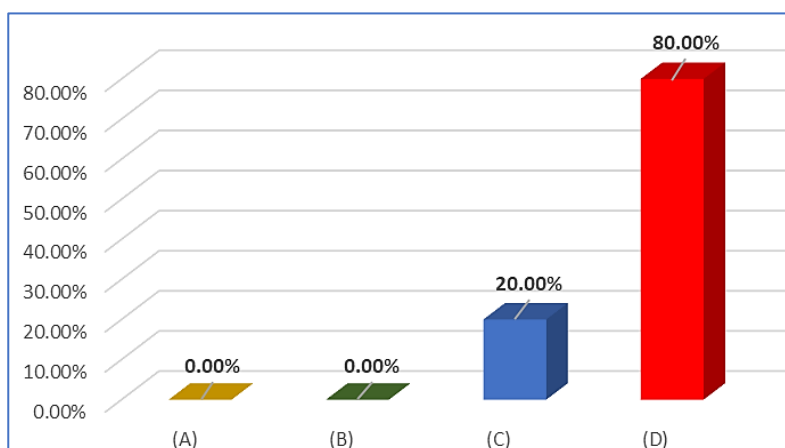
L: Espaciamiento más perjudicial muro-muro

e: Espesor del muro de albañilería

En esa línea, la relación se debe hallar en los rangos siguientes:

- A: $r \leq 15$
- B: $15 < r \leq 18$
- C: $18 < r \leq 25$
- D: $25 < r$

Gráfico 12. Resultados de medición del Parámetro 8



Fuente: Elaboración propia

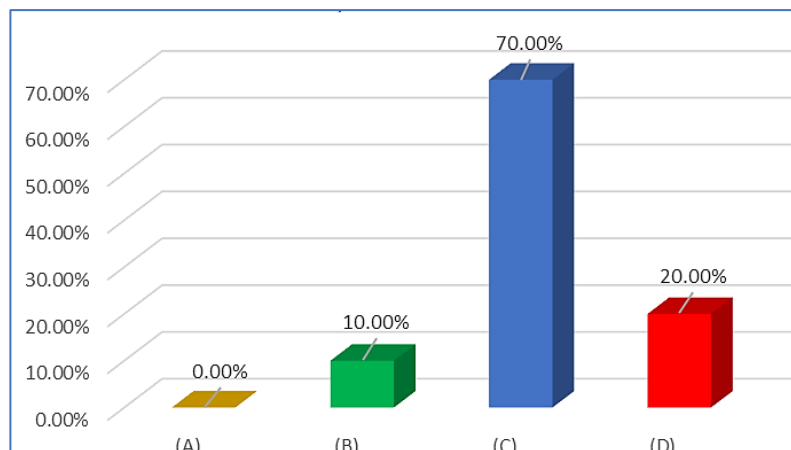
El Gráfico 12, respecto al parámetro 8 (espaciamento entre muros y/o columnas), indica que el 80% de las viviendas de estudio, están en la clase D, pues la relación existente entre muros y columnas es superior al rango de 25.

Resultados de medición del Parámetro 9

Se considera las clases A, B, C y D, para medir confinamiento entre muro y columnas, clase de cubiertas, considerando las solicitudes siguientes:

- Unión correcta entre cubierta, muro y columna.
- Tijerales separados a distancia equivalente.
- Cubierta inmovilizada por tijerales u otra forma que evite el desprendimiento.

Gráfico 13. Resultados de medición del Parámetro 9



Fuente: Elaboración propia

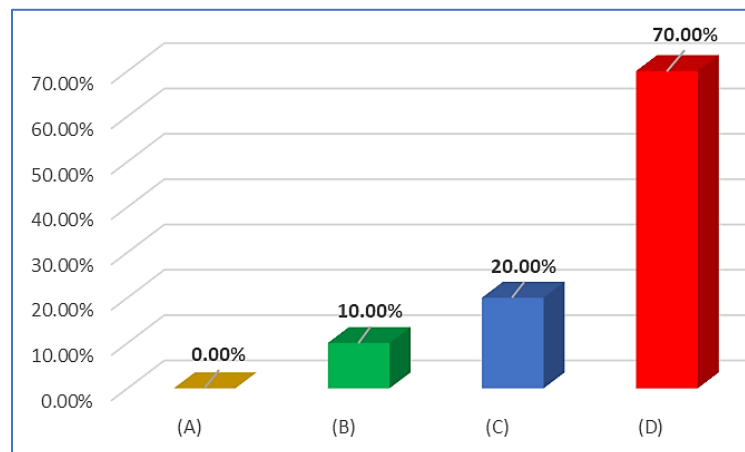
Respecto al parámetro 9 (Estilo de cubierta), el Gráfico 13 señala que en el 70% de las viviendas analizadas están en clase C, pues incumple con 2 solicitudes que exige la norma.

Resultados de medición del Parámetro 10

El parámetro 10 (Elementos secundarios y/o estructurales), determina 4 clases A, B, C, y D, que se han medido bajo las solicitudes siguientes:

- Construcción nueva erróneamente confinada
- Mucho elemento secundario que impacta a la estructura
- Elementos secundarios erróneamente aislados del muro portante
- Elementos secundarios correctamente aislados del muro portante

Gráfico 14. Resultados de medición del Parámetro 10



El Gráfico 14, sobre el parámetro Elementos secundarios y/o estructurales, evidencia que 70.00% de las viviendas de estudio, están predominantemente en la clase D, debido al incorrecto aislamiento de los elementos secundarios no estructurales.

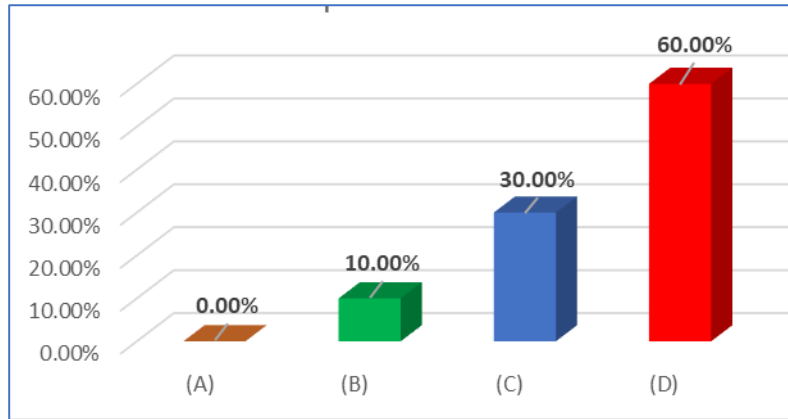
Resultados de medición del Parámetro 11

El parámetro 11 (Estado de preservación), determina 4 clases A, B, C, y D, evaluadas bajo las solicitudes siguientes:

- Diafragma y Muros portantes en mal estado
- Existencia de agrietamiento o fisuras con más de 3mm de grosor

- Existencia de agrietamiento o fisuras con menos de 3mm de grosor
- Diafragma y Muros portantes en buen estado.

Gráfico 15. Resultados de medición del Parámetro 11



Fuente: Elaboración propia

Respecto al parámetro Estado de preservación, se observa que el 30% y el 60% de las casas, se clasifican en clase C y D respectivamente.

Esto es debido a la presencia de fisuras de 2 a 4 mm en sus muros.

4.3.5 Análisis sísmico

Tabla 17. Parámetros del análisis sísmico

Ubicación: A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura							
Vivienda	Z	U	C	S	T _P	T _L	R _Q
1							
2							
3	0.45	1	2.50	1.10	0.1	1.6	3
4							
5							

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Norma técnica E-30, indica que nuestro país presenta 4 zonas sísmicas. En tal sentido, nuestra zona de estudio que, como se ha referido, está ubicada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura, le corresponde la zona 4, cuyo parámetro es 0.45.

Igualmente, considerándose que las viviendas de estudio son edificaciones comunes de categoría C, se asignó U=1 como factor de utilización en el análisis sísmico.

Como se ha señalado, se realizaron cuatro calicatas para establecer las características físicas y mecánicas de suelo. De acuerdo con la SUCS, se identificó un suelo predominantemente de tipo SC, caracterizado por ser arenoso arcilloso, siendo su capacidad portante de 0,76 a 0,81 kg/cm², lo que conlleva a deducir que es de resistencia baja, lo que queda confirmado con los resultados del análisis que indica un perfil de S3, clasificado como suelo blando. Por ello, tomándose en cuenta que la zona de estudio está en zona 4 y de acuerdo con los parámetros de la norma E-030 se le asigna un factor $S=1.10$.

Asimismo, al ser un suelo blando (S3), se determina el factor de amplificación sísmica, y los periodos T_L y T_p tienen un valor de 1.6 y 0.1 respectivamente. Luego, siendo el sistema estructural predominantemente de albañilería confinada, según la norma E-30, resulta $R=3$ como coeficiente de reducción sísmica.

4.3.6 Resultados de vulnerabilidad por vivienda

Tabla 18. *Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 1*

Edificación #01 del AA. HH Madre Teresa de Calcuta						
ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente			20		1	20
2. Calidad del sistema resistente					0.25	11.25
3. Resistencia convencional	0			45	1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5. Diafragma horizontal			15		1	15
6. Configuración en planta	0				0.5	0
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipos de cubierta			25		1	25
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación			25		1	25
SUMATORIA TOTAL DE KI*WI						147.5
MEDIA VULNERABILIDAD - ALTA						

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Tras el análisis de la vivienda 1, aplicando el método Benedetti-Petrini, la tabla 18 muestra una sumatoria total de $Ki*Wi$ igual a 147.5, es decir una media vulnerabilidad alta.

Tabla 19. Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 2

Edificación #02 del AA. HH MADRE TERESA DE CALCUTA						
ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente		5			1	5
2. Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3. Resistencia convencional		5			1.5	7.5
4. Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5. Diafragma horizontal			25		1	25
6. Configuración en planta	0				0.5	0
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipos de cubierta			25		1	25
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación		5			1	5
SUMATORIA TOTAL DE KI*WI						110
MEDIA VULNERABILIDAD - BAJA						

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

El análisis de la vivienda 2, aplicando el método Benedetti-Petrini, la tabla 19 muestra una sumatoria total de $Ki*Wi$ igual a 110, lo cual indica una media vulnerabilidad baja.

Tabla 20. Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 3

Edificación #03 del AA. HH MADRE TERESA DE CALCUTA						
ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente			20		1	20
2. Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3. Resistencia convencional		5			1.5	7.5
4. Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5. Diafragma horizontal				45	1	45
6. Configuración en planta	0				0.5	0
7. Configuración en elevación		5			1	5
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipos de cubierta			25		1	25
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación		5			1	5
SUMATORIA TOTAL DE KI*WI						150
MEDIA VULNERABILIDAD - ALTA						

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Puede observarse en el análisis a la vivienda 3, aplicando la metodología Benedetti-Petrini, la tabla 20 muestra una sumatoria total de $Ki*Wi$ igual a 110, lo cual indica una media vulnerabilidad alta.

Tabla 21. Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 4

Edificación #04 del AA. HH MADRE TERESA DE CALCUTA						
ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente			20		1	20
2. Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3. Resistencia convencional		5			1.5	7.5
4. Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5. Diafragma horizontal				45	1	45
6. Configuración en planta	0				0.5	0
7. Configuración en elevación	0				1	0
8. Distancia máxima entre muros				45	0.25	11.25
9. Tipos de cubierta				45	1	45
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación			25		1	25
SUMATORIA TOTAL DE KI*WI						200
ALTA VULNERABILIDAD						

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Puede observarse en el análisis a la vivienda 4, aplicando la metodología Benedetti-Petrini, la tabla 21 muestra una sumatoria total de $Ki*Wi$ igual a 200, lo cual indica una alta vulnerabilidad.

Tabla 22. Análisis Benedetti-Petrini de vivienda 5

Edificación #05 del AA. HH MADRE TERESA DE CALCUTA						
ESCALA DE VULNERABILIDAD DE BENEDETTI Y PETRINI						
PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki*Wi
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente		5			1	5
2. Calidad del sistema resistente		5			0.25	1.25
3. Resistencia convencional		5			1.5	7.5
4. Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5. Diafragma horizontal		5			1	5
6. Configuración en planta			25		0.5	12.5
7. Configuración en elevación		5			1	5
8. Distancia máxima entre muros			25		0.25	6.25
9. Tipos de cubierta		5			1	5
10. Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11. Estado de conservación	0				1	0
SUMATORIA TOTAL DE KI*WI						72.5
MEDIA VULNERABILIDAD - BAJA						

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

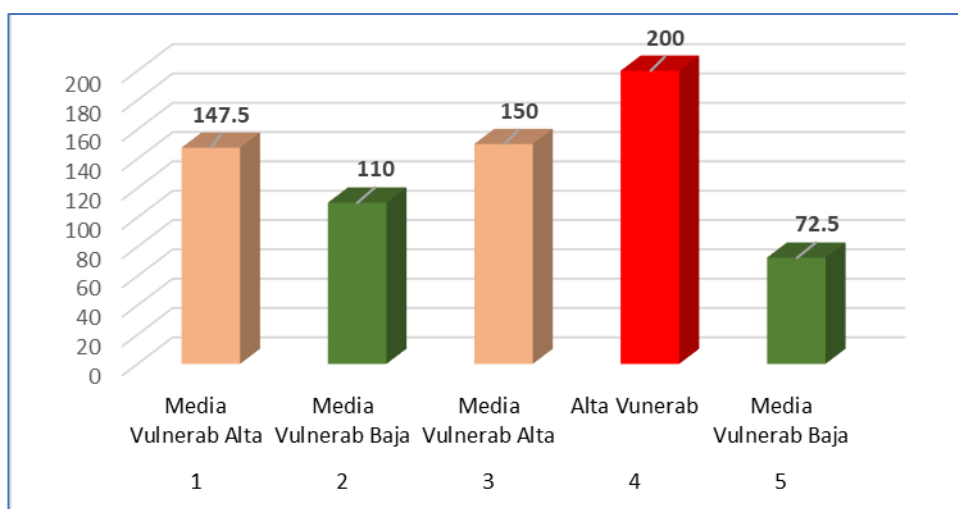
En el análisis a la vivienda 5, aplicando la metodología Benedetti-Petrini, puede observarse que la tabla 22 muestra una sumatoria total de $Ki*Wi$ igual a 72.5, lo cual indica una media vulnerabilidad baja.

Tabla 23: Resumen de Índice de vulnerabilidad

N°	Familia	Índice	Valor numérico
1	NORELIA ADAB CAMPOVERDE	MEDIA VULNERABILIDAD - ALTA	147.5
2	MIRTHA LEON CARRION	MEDIA VULNERABILIDAD - BAJA	110
3	HERLINDA TIENEO TINEO	MEDIA VULNERABILIDAD - ALTA	150
4	ROLANDO MANCHAY CARHUAPOMA	ALTA VULNERABILIDAD	200
5	JESUS MARIA BENITES PALACIOS	MEDIA VULNERABILIDAD - BAJA	72.5

Fuente: Resultados de mediciones aplicadas

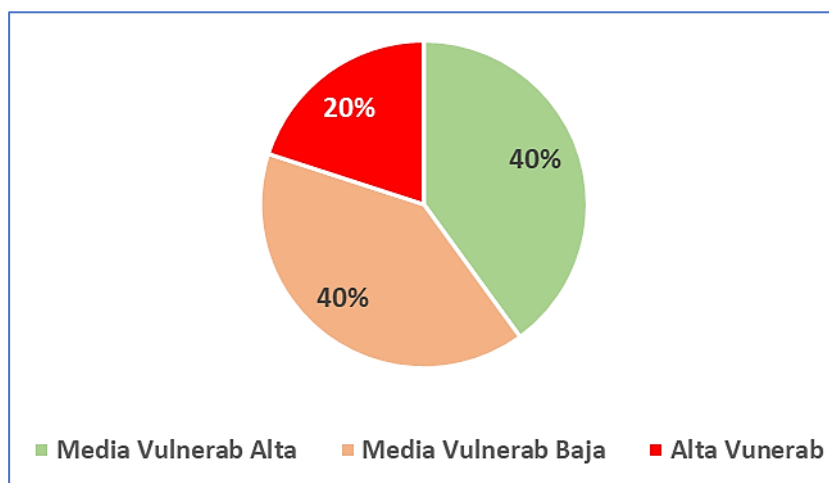
Gráfico 16: Resumen Índice de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 23 y gráfico 16, las viviendas 1 y 3 muestran un índice de Media Vulnerabilidad Alta (147-150); las viviendas 2 y 5 reflejan un índice de Media Vulnerabilidad Baja (110-72.5) y la vivienda 4 evidencia un índice de Alta Vulnerabilidad (200).

Gráfico 17: Consolidado de Índice de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Puede apreciarse en el gráfico 17, respecto al Consolidado de Índice de vulnerabilidad, de acuerdo con los análisis realizados respecto a los errores de procesos constructivos, se observa que el 20% de las casas de albañilería confinada tiene Alta Vulnerabilidad; el 40% Media Vulnerabilidad Alta y otro 40% Media Vulnerabilidad Baja.

4.3.7 Planteamiento de nuevo diseño arquitectónico

Los siguientes resultados plantean un nuevo diseño arquitectónico para casas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura.

4.3.7.1 Contexto urbano

El distrito de Castilla, fundado en el año 1950, y de acuerdo con el INEI (2017) cuenta con un estimado de 150 mil pobladores. Está constituida por 25 asentamientos humanos. Entre ellos el A.H. Madre Teresa de Calcuta, que es nuestro ámbito de investigación, cuyo centroide presenta las coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S: 545681.7139 E y 9426375.3485 N.

Este referido Asentamiento Humano consta de 17 manzanas de casas, que abarcan 320 viviendas, de diversa tipología en su estructura, predominantemente de albañilería confinada. Al observarse diversas particularidades en sus construcciones, se considera pertinente sugerir

construcciones en función a la estética estructural y arquitectónica del lugar.

4.3.7.2 Diseño estructural

Resulta de vital importancia conocer la Norma E.070 y E.060, cuando se pretende diseñar construcciones de concreto armado y albañilería confinada ya que, de ese modo, se garantiza la construcción de viviendas albañilería confinada considerándose los criterios ante sismos severos, y los parámetros de reducción de fuerza sísmica ($R=3$).

En consecuencia, es sugerible aplicar en las estructuras de concreto armado, criterios basados en la posible ocurrencia de eventos sísmicos moderados. Puede considerarse la metodología de rotura, también conocida como método de diseño por resistencia, el cual se caracteriza por la asignación de una sección al elemento estructural donde la resistividad del elemento es mayor a la demanda de capacidad.

4.3.7.3 Propuesta arquitectónica

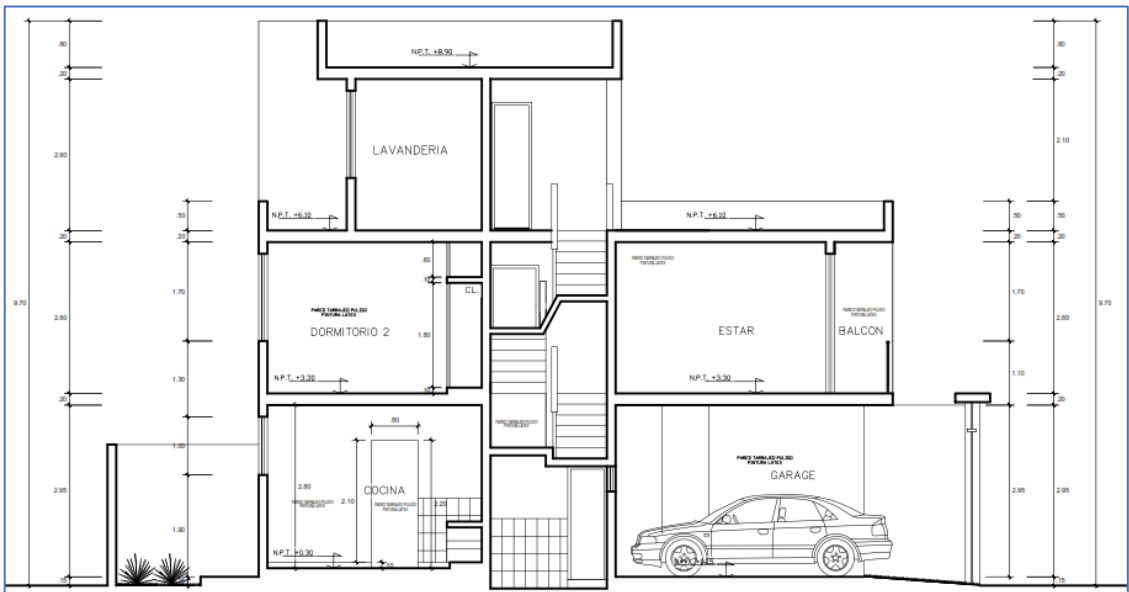
Teniendo en cuenta las características geomorfológicas y la geodinámica del área de estudio, se plantea que las construcciones futuras, cuya área podría estar alrededor de los 120.00 m² por vivienda. Se tiene en cuenta además que deben estar caracterizadas por una distribución simple y a la vez simétrica, priorizándose la actual necesidad y de futuras construcciones unifamiliares.

En tal sentido, se propone en la distribución de cada vivienda que, en el primer nivel, tengan una entrada principal conectada directamente a la calle, un acceso adicional que conecta a un espacio destinado para cochera. Luego una cocina, sala comedor y baño, que tengan una conexión directa; además se considera un ambiente para jardín interior.

En el segundo nivel, conectado al primer piso, a través de una escalera que necesariamente debe ser de concreto armado, la misma que conecte a un espacio hall. Se plantea un dormitorio principal con baño propio. Adicionalmente, dos dormitorios sencillos los cuales tienen acceso a un baño

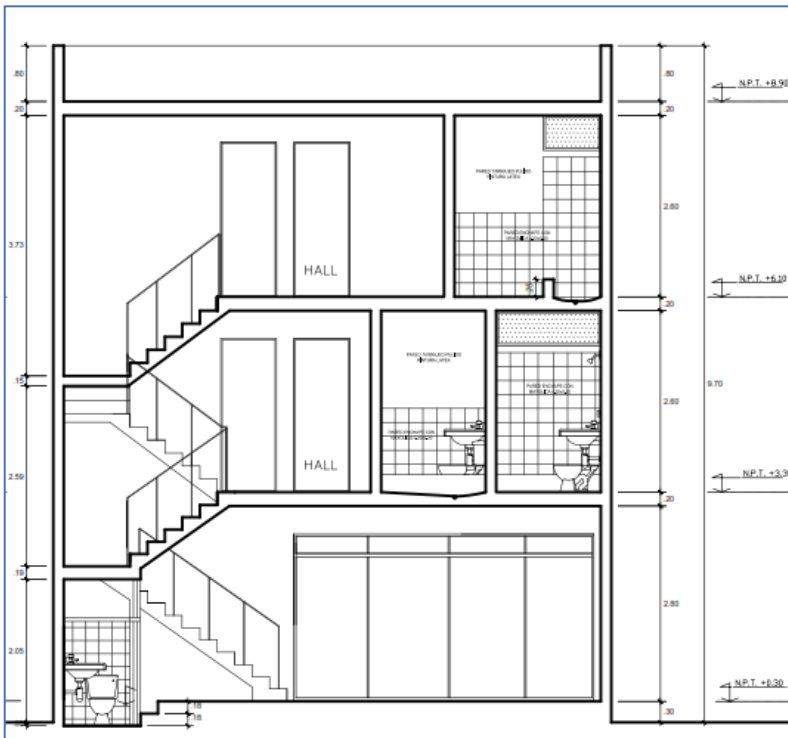
compartido. Y finalmente, se propone un ambiente como estar

Figura 4. Corte A-A del nuevo diseño



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Corte B-B del nuevo diseño



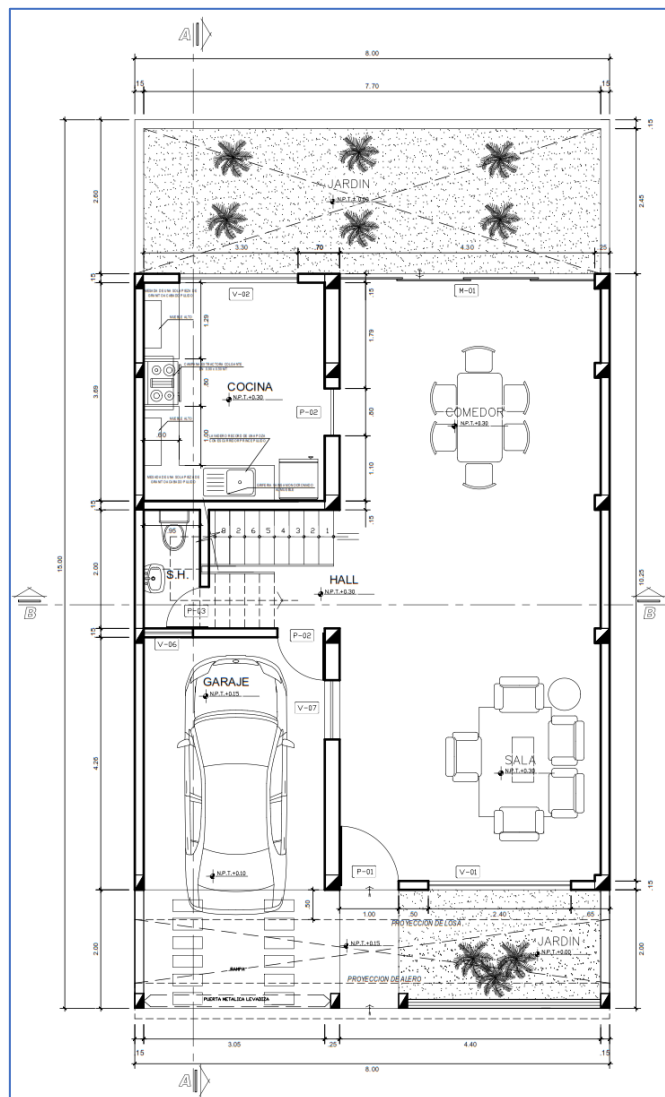
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Elevación principal y Corte C-C



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Distribución primer nivel



Fuente: Elaboración propia

Dimensiones Iniciales de Losa aligerada

Tabla 24. Dimensiones Iniciales de losa aligerada.

H > L/25		
Luz libre de losa aligerada	L =	3.92 m
Espesor de losa	h =	0.157 m
Espesor de losa def.	h def. =	0.20 m

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los parámetros establecidos en la Norma E060, para obtener el espesor del diseño de losa aligerada, se considera la luz libre del paño menos favorecido dividido entre 25. Se obtiene 0.157 m, y como espesor de losa definitivo 0.20 m.

Dimensiones Iniciales de Vigas

Tabla 25. Predimensionamiento de la viga XX

Luz libre del pórtico principal	L =	4.68 m
Peralte de viga	h =	0.39 m
Peralte de viga definitivo	h def. =	0.40 m
Base de la viga	b =	0.20 m
Base de la viga definitivo	b def. =	0.25 m

Fuente: Elaboración propia

Considerando que las vigas soportan la estructura de la edificación, de acuerdo a la Norma E.060, la extensión de las vigas debe tener 0.25 m para absorber la fuerza sísmica, razón por la cual se emplea esta dimensión, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$h \geq L/9 ; L/10 \text{ a } L/12 ; b=B/20$$

Del dimensionamiento que se realizó se obtiene que la viga a utilizar tiene una Base definitiva de 0.25 m por un peralte definitivo de 0.40 m.

Análisis estático

La norma E.030 señala que las estructuras sean regulares o irregulares que se encuentran en zona sísmica, en el caso de albañilería confinada, deben ser máximo hasta los 15 m. En ese sentido el análisis realizado indica que el diseño se sujeta a los factores:

Z = Zona

S= Suelo

TP= Periodo

TL= Periodo

U= Uso e importancia

C= Coeficiente Ampliación sísmica

R= Coeficiente de Reducción

Se muestran a continuación el resultado de análisis estático:

Tabla 26. Análisis en dirección X-X (Pórticos)

Z=	0.45	Zona 4, Piura
S=	1.05	Suelo S2
TP=	0.6	
TL=	2	
U=	1	Uso vivienda
C=	2.5	
R=	8	Aporticado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Análisis en dirección Y-Y (Albañilería confinada)

Z=	0.45	Zona 4, Piura
S=	1.05	Suelo S2
TP=	0.6	
TL=	2	
U=	1	Uso vivienda
C=	2.5	
R=	3	Albañilería Confinada

Fuente: Elaboración propia

Fuerza cortante basal

Tabla 28. Cortante estática X-X

Peso edificación	176.42	
VE=ZUCxS/Rx	0.148	Coeficiente Sísmico
VEXX=	26.050	Tn

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Cortante estática Y-Y

Peso edificación	176.42	
VE=ZUCxS/Rx	0.394	Coeficiente Sísmico
VEXX=	69.465	Tn

Fuente: Elaboración propia

El cortante basal en una estructura, está referido a la progresiva acumulación de las fuerzas cortantes de cada nivel, el cual queda de manifiesto en la base del mismo. Consecuentemente, son la aplicación de la fuerza sísmica en un determinado nivel y que va acumulándose conforme va aproximándose a la base.

Dimensiones Iniciales de columnas

Tabla 30. Dimensiones Iniciales de columnas

C - 1		COLUMNA CENTRAL	
DATOS:			
F'c =	210 kg/cm ²	Wp =	1
F'y =	4200 kg/cm ²	P. estimado=	1.00 tn/m ²
Predimensionamiento de columnas			
L =	4.00 m	Tipo de Col:	1
B =	3.27 m	n =	0.45
At =	13.08 m ²	Wu =	1.00 Tn/m ²
f'c =	210.00 kg/cm ²	# de Pisos =	2
bd =	276.83 cm ²	Ppiso =	13.08 Tn
b = d =	16.64 cm	P =	26.16
Sección de columna def.			
25.00 cm	25.00 cm	Si cumple con la sección	

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse en la tabla 30, que la sección definitiva de la columna es de 0.25m, evidenciándose que si cumple con lo indicado en la norma E.060.

Tabla 31. Detalles del elemento de columna

Nivel	Elemento	Nombre único	ID de sección	ID combinado	Ubicación Estación	Longitud (m)	LLRF	Tipo
Peso 2	C11	17	C1 0,35x0,30	Envolvente	2.6	3	1	Especial de balanceo

Fuente: Elaboración propia

Densidad de Muros

Tabla 32. Factores sísmicos de resistencia

Lados	X	8.00 m
	Y	10.90 m
Área Total	X*Y	87.2 m2
Z	(ciudad PIURA, Zona 4)	0.45
U	Uso: Vivienda	1.00
S	suelo S2	1.05
N	N° de pisos	2.00

Fuente: Elaboración propia

Por Fórmula de la Norma EO70:

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzado:}}{\text{Área de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$\frac{\sum L_t}{\text{Área Total}} = 0.000$$

$$\frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$


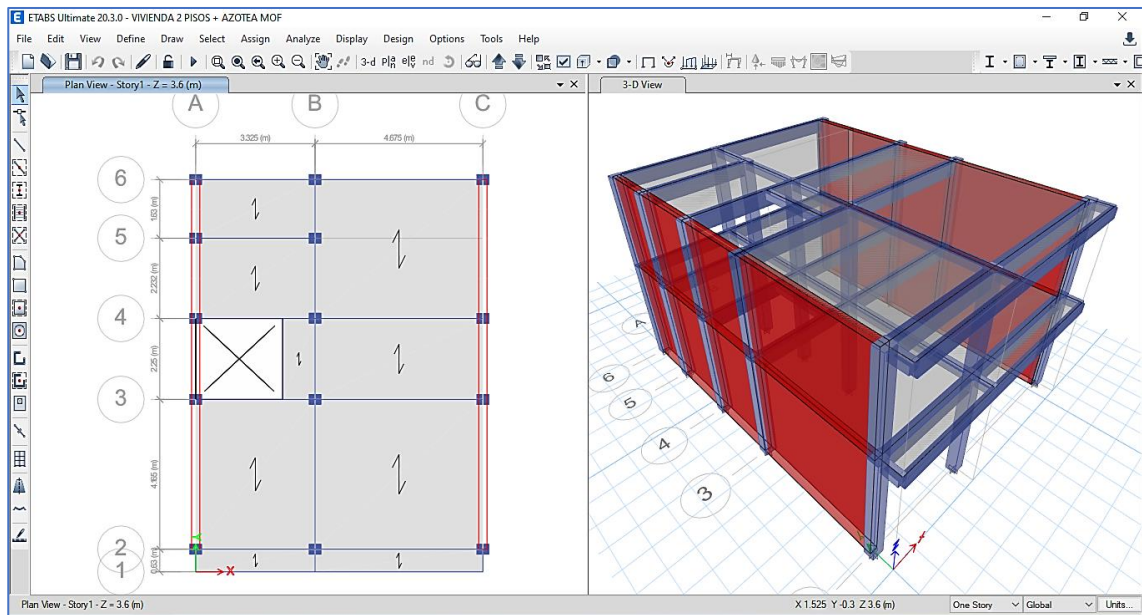
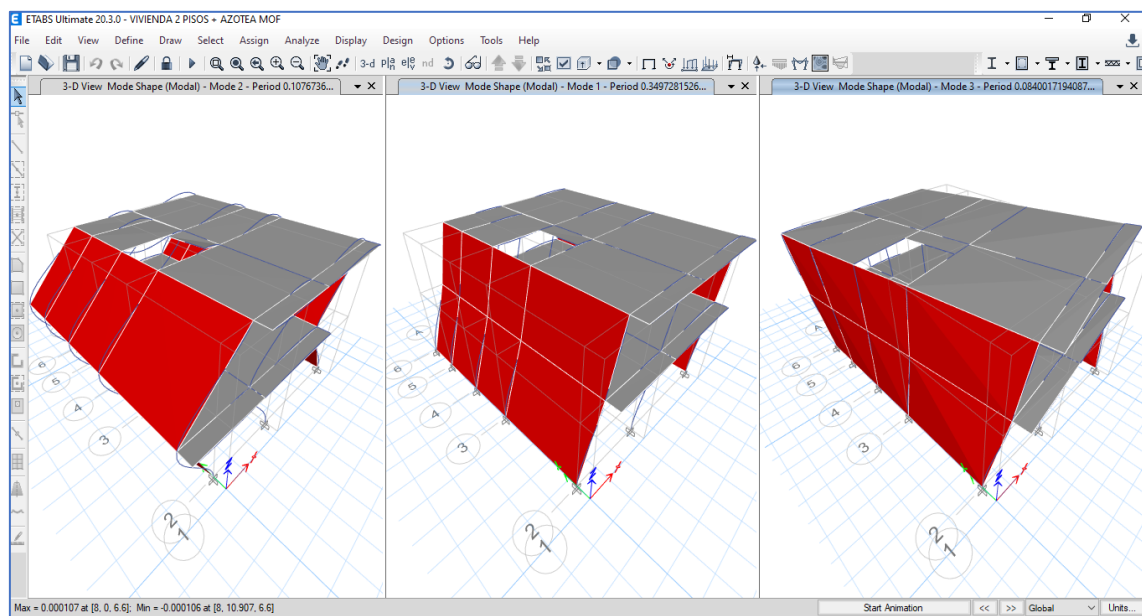
Según fórmula se obtiene: 0.000 \geq 0.017  Conforme!!

Figura 8. Modelamiento de vivienda en Etabs



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Vibración de estructura (tres modos)



Fuente: Elaboración propia

El prototipo planteado es de dos niveles, y de acuerdo a la Norma E.030, por cada piso debe haber 3 grados de libertad, por lo que el diseño tiene seis grados de libertad.

V. DISCUSIÓN

La aplicación del método Benedetti-Petrini, permitió definir el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura. En ese sentido un 40% de las viviendas muestran una Media Vulnerabilidad Alta, otro 40% presentan una Media Vulnerabilidad Baja; y un 20% evidencia una Alta Vulnerabilidad (tabla 22 y gráficos 16 y 17).

Estos resultados se asemejan al estudio realizado por ALVA, y otros (2020), en el sentido de que en su ámbito de estudio, hallaron que el 73% de coonstrucciones muestran un alto grado de vulnerabilidad estructural, y asimismo señalan que el 27% son de vulnerabilidad media. Por su parte LLACTAHUAMANÍ (2019), señala en su estudio que el índice de vulnerabilidad de su muestra es de media alta, ya que la mayoría de las viviendas muestran capacidad estructural menor a 175 kg/cm², siendo un valor distinto al especificado en la NTP: E.070 del R.N.E . Asimismo, ALVAREZ y otros (2023), en su estudio publicaron que el 40% de las viviendas estudiadas no son vulnerables, mientras que el 31% lo son y el 29% son extremadamente vulnerables. Estas semejanzas se debe a las fallas a nivel estructural (columnas cortas) que presentan sus viviendas.

Asimismo, pudo determinarse la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada; destacando entre sus principales hallazgos que el 40% de las viviendas tiene muros de alta densidad; otro 40%, son de media densidad y 20% son de baja densidad. Asimismo, en el segundo piso, de la gran mayoría de viviendas estudiadas se observó que el 20% son de media densidad; y el 60% evidencian baja densidad (Tabla 9 y Gráfico 1). Al respecto el estudio realizado por ALVA y otros (2020) señala que los muros de sus viviendas de albañilería muestran a una gran cantidad de paredes trabajadas con ladrillos de barro hechos a mano, pandereta y bloques de concretos vacíos, contraviniendo a lo estipulado en el RNE de la Norma E-070, donde se prohíbe el uso de mampostería, porque se desmoronan y se van de repente la fuerza y rigidez a los muros.

Después de evaluar teniendo en cuenta los 11 parámetros de Benedetti-Petrini, se identificaron los errores de procesos constructivos de las viviendas de albañilería confinada en la zona de estudio; siendo sus principales hallazgos, que el 100% de las viviendas están en clase C, respecto al parámetro Conformación de sistema resistente; igualmente, en cuanto al parámetro importancia del sistema resistente, el 80% se ubica en clase C. Sobre el parámetro Resistencia habitual, el 80% están dentro de la clase D; por otro lado, en cuanto al parámetro Ubicación de edificación y cimentación, se halló que 100% de las viviendas están en clase C, ya que están construidas en suelo arenoso; luego, en cuanto al parámetro Forma de diafragma horizontal, se aprecia que el 90% están en clase C; asimismo, en cuanto al parámetro Estructuración en planta, se observa que 60% están en clase D; respecto al parámetro Estructuración en elevación, se halló que el 90% están en clase A, ya que la variación en área techada es menor al 10%. En cuanto al parámetro (espaciamiento entre muros y/o columnas, el 80% son de clase D por mostrar una relación mayor a 25 entre muros y columnas. El parámetro Estilo de cubierta muestra que el 70% está en clase C al no cumplir con 2 de sus solicitudes. En el parámetro Elementos secundarios y/o estructurales, el 70% de las viviendas está en clase D, por el incorrecto aislamiento de los elementos secundarios no estructurales. Finalmente, el parámetro Estado de preservación indica que el 60% está en clase D y un 30% en clase C, ya que hay presencia de fisuras hasta de 4 mm en los muros.

En resumen, los principales errores son: más del 30% de grietas en planta, aberturas bruscas en muros portantes; construcciones hechas sobre suelo predominantemente arenoso; muros portantes contruidos con material inadecuado, juntas superiores a la medida recomendada por la norma (1.5 cm). Dichos hallazgos, tienen una relación con el estudio realizado por ENRÍQUEZ, y otros (2021), quienes señalan que el 46% de las viviendas estudiadas por ellos, muestran muros no estructurales inestables, el 54% son estables. Igualmente, el 54% son de alto grado de vulnerabilidad, al evidenciarse estar debajo de los parámetros establecidos por la norma respecto a eventos sísmicos.

Se plantea, asimismo, un nuevo diseño arquitectónico para viviendas de albañilería confinada en el A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura, para

lo cual se sugiere, tomar en consideración la Norma E.070 y E.060, ya que el ámbito de estudio se encuentra en zona 4, muy propensa a ocurrencia de evento sísmico. En ese sentido se sugiere la utilización del método de rotura, que se caracteriza por la asignación de una sección al elemento estructural donde la resistividad del elemento es mayor a la demanda de capacidad. En ese sentido, LÁZARO, y otros (2022), recomienda la incorporación de aislantes sísmicos y disipadores de energía de seguridad aprobados por la norma E031 - R.N.E, para lograr que la vivienda adquiera una mayor resistencia.

VI. CONCLUSIONES

1. Al aplicar el método Benedetti-Petrini, se logró definir el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del A.H. Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura, quedando establecido que 40% de las viviendas muestran una Media Vulnerabilidad Alta, otro 40% presentan una Media Vulnerabilidad Baja; y un 20% evidencia una Alta Vulnerabilidad.
2. La densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada refleja que, en el primer nivel, el 40% son de alta densidad; otro 40%, son de media densidad y 20% son de baja densidad. En el segundo nivel, el 20% son de media densidad; y el 60% son de baja densidad.
3. Los errores de procesos constructivos de las viviendas de albañilería confinada, son: más del 30% de grietas en planta, aberturas brucas en muros portantes; construcciones hechas sobre suelo predominantemente arenoso; muros portantes contruidos con material inadecuado, juntas superiores a la medida recomendada por la norma (1.5 cm).
4. Para plantear un nuevo diseño arquitectónico para viviendas de albañilería confinada se ha de tomar en cuenta la Norma E.070 y E.060, considerándose el método de rotura.

VII. RECOMENDACIONES

1. Que las empresas privadas, así como las instituciones del sector público deben dar a la población, toda clase de información referida a los eventos sísmicos, para que tomen conciencia antes de realizar construcciones de sus viviendas, particularmente del tipo de albañilería confinada.
2. Sería bueno que las autoridades ediles y regionales, hicieran eventos de capacitación dirigidos a la población, para que conozcan los riesgos de construir viviendas de albañilería confinada para de esa manera reducir la excesiva presencia de errores en su construcción.
3. Los muros portantes, son de vital importancia, por lo tanto, deben ser correctamente contruidos. Se recomienda tomar en cuenta los planos planteados en el presente estudio.

REFERENCIAS

- AITKEN, Peter. 2019.** *11 of the biggest structural failures in history.*
<https://www.businessinsider.com/biggest-structural-failures-disasters-history-2019-11> : Business Insider, 2019.
- ALVA, ARTEAGA Rayner Antonio and GARCÍA, CHINCHAY José Odamix. 2020.** *Evaluación de vulnerabilidad estructural y propuesta de diseño sismorresistente de viviendas de albañilería confinada en el sector central del distrito de El Porvenir – Trujillo.* Trujillo, Perú : Universidad César Vallejo, 2020.
- ÁLVAREZ, SÁNCHEZ Jhordan Javier and PULGAR, SANTACRUZ Xavier. 2023.** *Análisis de vulnerabilidad sísmica de los módulos escolares públicos en el distrito de Villa María del Triunfo mediante el método Índice de Vulnerabilidad (Fema p-154) y su validación mediante cálculo de distorsiones laterales.* Lima, Perú : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2023. 107557/626377.
- ARIAS, GÓMEZ Jesús, VILLASÍS, KEEVER Miguel Ángel and MIRANDA, NOVALES María Guadalupe. 2016.** *El protocolo de investigación III: la población de estudio.* México DF, México : Revista Alergia , 2016. 2448-9190, 0002-5151.
- BENEDETTI, D. and PETRINI, V. 1984.** *Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura i proposte di un metodo di valutazione. L'industria delle Costruzioni.* Roma, Italia : Ledi Journals, 1984.
- BGS. 2020.** British Geological Survey. *What causes earthquakes?* [Online] 2020. [Cited: Octubre 20, 2023.] <https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/earth-hazards/earthquakes/what-causes-earthquakes/>.
- BINGRENTZ. 2022.** *What Are the 5 Building Construction Types? | BigRentz.* 2022.
- BORGES, ALBURQUEQUE Mariana, et al. 2019.** *Sustainable Urban Drainage: a brief review of the compensatory techniques of structural and non-structural measures.* Maringá, Brazil : REGET/UFSM. Rev. Eletr. Gest., Educ. Tec. Ambient, 2019. - ISSN 2236-1170.
- BOUKRI, Mehdi, et al. 2018.** *Seismic vulnerability assessment at urban scale: Case of Algerian buildings.* Argel, Argelia : Elsevier, 2018. 10.1016.
- BRITANNICA. 2023.** *Seismic wave | Earth's Interior Structure & Movement |*

- Britannica*. London, England : The Editors of Encyclopaedia Britannica, 2023.
- BUILD STORE. 2020.** *Construction Types | Building Construction Types*. USA : BuildStore for smart homebuilders, 2020.
- CÁRDENAS, JIMÉNEZ Margarita. 2019.** *Determinación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el A.H. Los Ángeles, Piura*. Piura, Perú : Universidad Nacional de Piura, 2019.
- DE LUCA, Flavia and VERDERAME, Gerardo. 2015.** *Encyclopedia of Earthquake Engineering*. Berlin, Heidelberg : Springer, 2015. 978-3-642-35344-4.
- ENRÍQUEZ, ORTÍZ Paul and VILLEGAS, NUÑEZ Nelson Gerardo. 2021.** *Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en la Urbanización López Albújar - Sullana, Piura - 2021*. Piura, Perú : Universidad César Vallejo, 2021.
- ESPINOZA, RUBIAR Hernán Ignacio and LLAMOCCA, CÁRDENAS Johana Lourdes. 2019.** *Vulnerabilidad de viviendas informales y sus índices sísmicos en el Asentamiento Humano Nueva Generación 2000 del distrito de Comas*. Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2019.
- FERREIRA, Tiago Miguel and FLORES, SALAZAR Luis Gerardo. 2019.** *Seismic vulnerability for the rehabilitation of cultural heritage. A theoretical institutional approach*. Oporto, Portugal : Editorial Restauro. Revista Gremium, 2019. 0000-0002-8616-1707.
- FUSTAMANTE, IBAZETA Erick Boris. 2018.** *Ingeniería sísmica basada en edesempeño aplicando la NOrma E-30-2018 para el diseño de una edificación multifamiliar de 12 niveles con dos sótanos ubicada en la ciudad de Lima, distrito de Miraflores*. Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2018.
- HERNÁNDEZ, SAMPIERI Roberto, FERNÁNDEZ, COLLADO Carlos and BAPTISTA, LUCIO Pilar. 2010.** *Metodología de la investigación*. México D.F. : Mc Graw Hill, 2010, p. 614.
- HONGQIANG, Hu and YU, Huang. 2019.** *A dynamic reliability approach to seismic vulnerability analysis of earth dams*. Shanghai, China : Geomechanics and Engineering, 2019. 10.12989.

- JIMÉNEZ, Belén, SALOUSTROS, Savvas and PELÁ, Luca. 2021.** *Seismic vulnerability index method for hybrid timber–masonry structures. Numerical calibration and application to the city of Valparaíso, Chile.* Valparaíso, Chile : Journal of Building Engineering, 2021.
- JUNXUE, Zhou, et al. 2020.** *Research on seismic vulnerability of buildings and seismic disaster risk: A case study in Yancheng, China.* Yancheng, China : Elsevier, 2020. 101477.
- KASEMM, Moustafa Moufid, et al. 2021.** *Assessment of Seismic Building Vulnerability Using Rapid Visual Screening Method through Web-Based Application for Malaysia.* Ehsan, Malaysia : Universiti Sains Malaysia, 2021. 10.3390/buildings11100485.
- LÁZARO, FLORIÁN Yamileth Sthefany and ZAMORA, BEJARANO Caleb Martín. 2022.** *Vulnerabilidad sísmica con el método Benedetti-Petrini en viviendas informales en las Lomas I de Huanchaco - Trujillo.* Huanchaco, Perú : Universidad César Vallejo, 2022.
- LLACTAHUAMANÍ, ESPINOZA Beytia. 2019.** *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima - Perú, 2019.* Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2019.
- MALDONADO, RONDÓN Esperanza and CHIO, CHO Gustavo. 2009.** *Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra.* Santander, Colombia : Fundación Universidad del Norte, 2009. 0122-3461.
- Mc GILL. 2021.** *5 Signs of Structural Damage in Commercial Buildings.* Oklahoma, USA : McGill Restoration, 2021.
- MEDINA, CRUZADO Jenner and PIMINCHUMO, ALBITES César Augusto. 2019.** *Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Monsefú aplicando los Índices de Benedetti – Petrini.* Mosefú, Perú : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019.
- MICHIGAN TECH. 2018.** *Why Do Earthquakes Happen?* [Online] 2018. <https://www.mtu.edu/geo/community/seismology/learn/earthquake-cause/>.
- NOAA. 2018.** *National Oceanic and Atmospheric Administration.* [Online] 2018. [Cited: Octubre 20, 2023.] <https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/plate->

boundaries.html#:~:text=Two%20plates%20sliding%20past%20each,an
d%20carried%20in%20opposite%20directions..

NORMAS LEGALES. 2006. *Reglamento Nacional de Edificaciones E.070.*

Albañilería. Lima, Perú : Diario El Peruano, 2006. RNE.

ÑAUPAS, Hernán, VALDIVIA, Marco and ROMERO, Pedro. 2018.

Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de tesis. Bogotá, Colombia : Ediciones de la U, 2018.

OTZEN, Tamara and MANTEROLA, Carlos. 2017. *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.* Arica, Chile : International Journal of Morphology, 2017. 0717-9502.

PRASAD. 2023. Structural Failures: Causes, Impacts, and Prevention. [Online] 2023. <https://www.structuralguide.com/structural-failures/>.

RNE. 2018. *Norma 030 - Diseño sismorresistente.* Lima, Perú : Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018.

ROSSETTO, L. 2023. *Structural Failure | UNDRR.* s.l. :

<http://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/tl0007>, 2023.

SÁENZ, AZORSA Uver Hernán. 2019. *Vulnerabilidad sísmica en edificaciones esenciales mediante curvas de fragilidad analíticas – edificio administrativo de la Universidad Nacional del Centro del Perú.* Huancayo, Perú : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019. 20.500.12894/5268.

SAN BARTOLOMÉ, Ángel. 1994. *Construcciones de albañilería.*

Comportamiento sísmico y diseño estructural. Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994. 84-8390-965-0.

SENAMHI. 2022. *Piura registra sensación térmica de 46 °C.* Lima, Perú :

Ministerio del Ambiente, 2022. 337.

SILVA, Vítor, et al. 2020. *Development of a global seismic risk model.*

Antioquia, Colombia : Natural Hazards, 2020. 10.1177/8755293019899.

TAVERA, Hernando, CENTENO, Estela and MAMANI, Cristian. 2021. *Sismo de sullana del 30 de julio 2021 (M6.1) - Aspectos sismotectónicos.*

Lima, Perú : Ministerio del Ambiente, 2021.

TING, KAI Nian, et al. 2019. *Susceptibility assessment of regional submarine landslides triggered by seismic actions.* Shandong, China : Applied

Ocean Research, 2019. 10.1016.

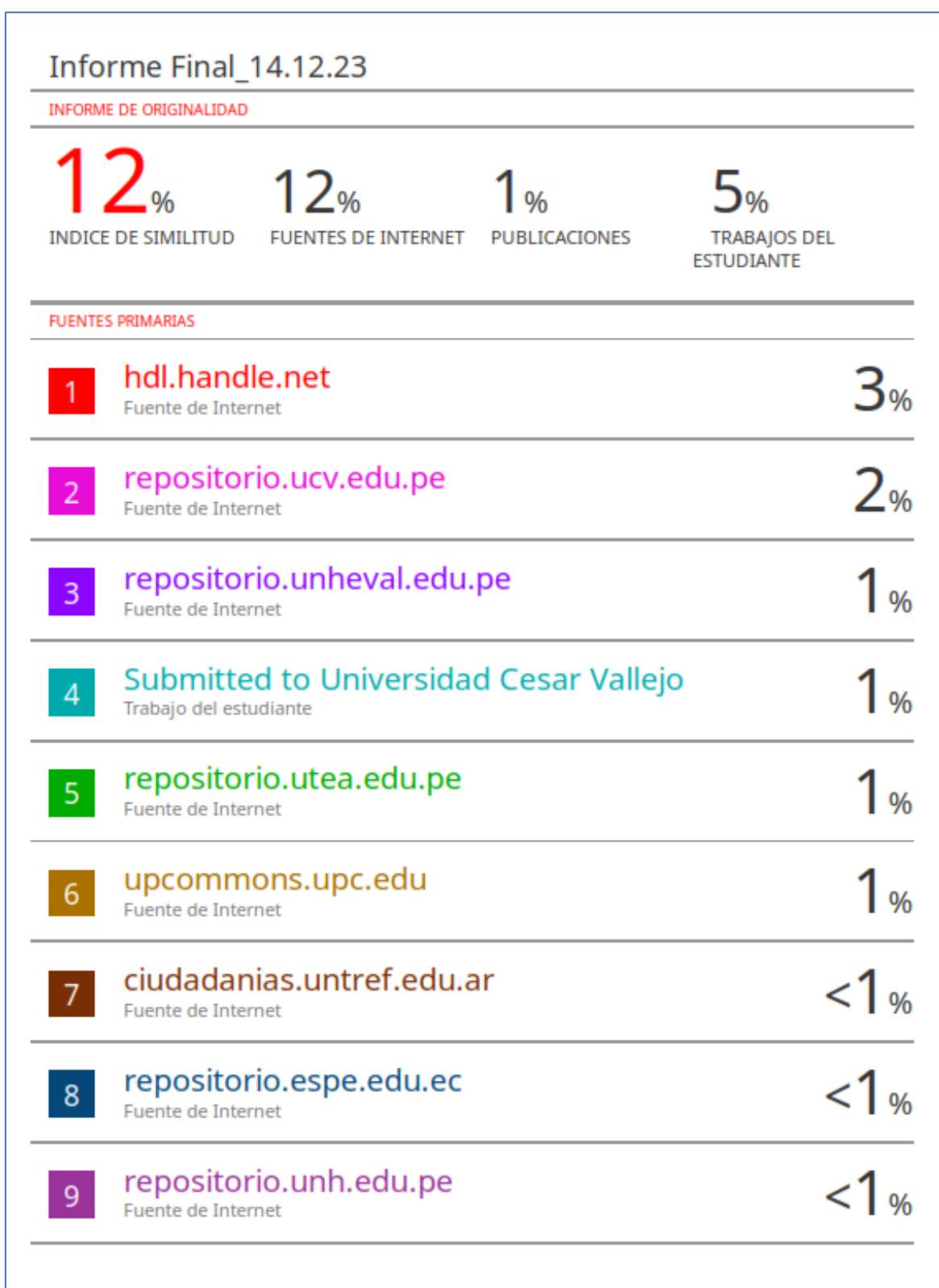
TORRE CARRILLO, Ana. 2021. *Seminario de promoción de la normatividad para el diseño y construcción de edificaciones seguras. Norma técnica E.070. Albañilería.* Lima, Perú : Ministerio de Vivienda y Saneamiento, 2021.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

"Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023"					
Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Albañilería confinada	Caracterizada por estar construida por un muro de albañilería simple embarcada por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro usualmente usa conexión dentada entre columnas y los muros (BARTOLOME, 1994)	Para poder determinar el nivel vulnerabilidad que existe en las viviendas se llevó a cabo la evaluación del sistema constructivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación estructural 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendientes mínimas. • Pendientes máximas • Geométricas • Resistentes • Continuidad de elementos estructurales 	Razón
			<ul style="list-style-type: none"> • Tipologías de las viviendas 	<ul style="list-style-type: none"> • Unifamiliares • Multifamiliares. • Conjunto • residencial 	
Vulnerabilidad sísmica	Como el grado de deficiencia que puede tener una vivienda dependiendo de la calidad, de los materiales utilizados el proceso constructivo.	De acuerdo con aspectos constructivos, geométricos y estructurales se determina la vulnerabilidad sísmica.	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de muros 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar el nivel de vulnerabilidad 	Razón
			<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de mano de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Características de la vivienda 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Análisis sísmico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de la Vivienda • Antigüedad de la vivienda 	

Anexo 2. Resultado de originalidad del Programa Turnitin



10	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.osinerg.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
17	elcomercio.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
19	archive.org Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1 %

21	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.bcn.cl Fuente de Internet	<1 %
23	Bazan Arbildo, Joen Eduardo. "Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albanilería confinada en la ciudad de Cajamarca.", Pontificia Universidad Católica del Perú - CENTRUM Católica (Peru), 2021 Publicación	<1 %
24	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
25	concejomdp.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
26	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
27	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	www.tareasya.com Fuente de Internet	<1 %

31	1library.co Fuente de Internet	<1 %
32	CESEL S A. "EIA-SD del Proyecto Línea de Transmisión en 220 kV S.E. Carabayllo - S.E. Nueva Jicamarca-IGA0003081", R.D. N° 352-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
33	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "ITS del Proyecto Ampliación de la Potencia Instalada de la Central Hidroeléctrica La Virgen-IGA0001257", R.D. N° 052-2016-MEM/DGAAE, 2020 Publicación	<1 %
34	Ormeno, Victoria Margarita Abarca. "Propuesta De implementacion De Mecanismos De retribucion Por Servicios ecosistemicos (MRSE) hidricos Como Un Mecanismo Financiero y De Gobernanza En La Cuenca Chancay-Huaral", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2022 Publicación	<1 %
35	moam.info Fuente de Internet	<1 %
36	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
pdfcookie.com		

37	Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %
40	www.e-morelos.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
41	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
42	GENIE GENERALE ET SURVEILLANCE S R LTDA. "DAA para el Desarrollo de la Actividad de Producción y Venta de Concretos Premezclados y Concretos Prefabricados en la Planta de Premezclado-Puerto Maldonado- IGA0003276", R.D. N° 540-2016- PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2021 Publicación	<1 %
43	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
<p>Excluir citas Activo Excluir coincidencias Apagado</p>		

Anexo 3. Validación de formato para evaluación de viviendas



Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: _____
 Sector: _____ Manzana: _____ Lote: _____
 Nº de Pisos: _____ Modelo de Vivienda: _____
 Año de Construcción: _____ Fecha de encuesta: _____
 Hora de encuesta: _____

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aporticado
 Albañilería Confinada
 Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

• _____
• _____
• _____

USO DE LA EDIFICACION:

1- Habitacional Vivienda
 Multifamiliar
 Hotel
 Dormitorio

2- Oficinas / Comercio Oficinas
 Tienda
 Mercado
 Restaurante

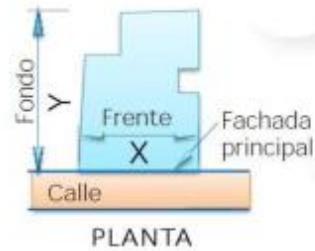
3- Reunión Centro social
 Templo religioso
 Gimnasio
 Salón baile/juego
 Cine/Teatro/Auditorio
 Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Desalojada por daños. Número de ocupantes o capacidad de personas: _____

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción _____
 Nº de niveles _____
 Área del terreno _____

Dimensiones _____
 X, frente _____ m
 Y, fondo _____ m



Material de Pisos

1º _____
 2º _____
 3º _____

Material de Cubierta

Aligerada:
 Liviana:
 otros: _____

III. Verificación de Estado Actual de la Vivienda:

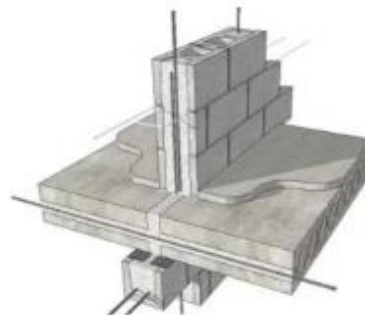
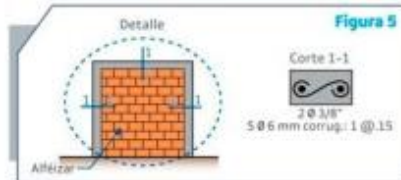
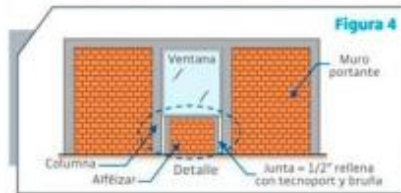
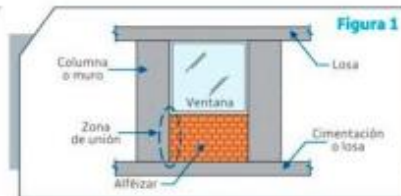
DAÑOS EXISTENTES

A LOS ELEMENTOS PRIMARIOS:

Columnas:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Vigas:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Losas:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
muros armados:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____

A LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS:

Muro de kingkong:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Muro de Ladrillo:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Muro (drywall, triplay):	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Muro de Tapial y/o Adobe:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____
Pisos:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text"/>	Descripción:	_____





IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:

REHABILITACION:

- | Tipo | Técnicas empleadas | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Arquitectónicas | <input type="checkbox"/> Recimentación | <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto |
| <input type="checkbox"/> Reparación estruct. | <input type="checkbox"/> Encamisado concreto | <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería |
| <input type="checkbox"/> Refuerzo | <input type="checkbox"/> Encamisado acero | <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos |
| <input type="checkbox"/> Reestructuración | <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero | <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos |
| | <input type="checkbox"/> Contraventeo | <input type="checkbox"/> Otro |

V. Recomendaciones y conclusiones:

PROPIETARIO	VERIFICADOR

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION	
NOMBRES Y APELLIDOS:	LUIS ALBERTO GRANDA TUME
TITULO PROFESIONAL:	INGENIERO CIVIL
REG. C. I. P. N°	58291
PORCENTAJE DE VALIDEZ	0.98

Mg. Luis A. Granda Tume
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 58291

FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR

Anexo 4. Autorización de uso de información de propietarios de viviendas

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Yo, NORELIA ARAO COMPOVERDE
Identificado (a) con DNI 77689466, en mi calidad de MORADORA
del LOTE 15 MANZANA "J"
del AA.HH. MADRE TERESA DE CALUÑA
ubicado en la ciudad de CASTILLA.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Identificado con DNI N° 02821055, de la (x) Carrera profesional de Ingeniería Civil, para
que utilice la siguiente información de mi vivienda:

- VERIFICACIÓN DE CONDICIONES ESTRUCTURALES
- VERIFICACIÓN DE ESTADO ACTUAL
- VERIFICACIÓN DE ESTADO FINAL

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, (x) Trabajo de Investigación,
() Tesis, para optar al grado de (x) Bachiller, o () Título Profesional.

- (x) Mantener en Reserva el nombre de la persona; o
() Mencionar el nombre de la persona.



Firma del Morador

DNI: 77689466

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son
auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del
procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles
acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 02821055

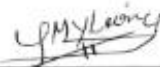
AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Yo, MIRTHA LEDY CARRIÓN
Identificado (a) con DNI 40849284, en mi calidad de MOJADORA
del LOTE 13 MANZANA "B"
del AA.HH. MADRE TERESA DE CALUTA
ubicado en la ciudad de CASILLA.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN JOSE SALAZAR RIVOS
Identificado con DNI N° 02821095, de la (X) Carrera profesional de Ingeniería Civil, para
que utilice la siguiente información de mi vivienda:
- VERIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES
- VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL
- VERIFICACIÓN DEL ESTADO FINAL
con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, (X) Trabajo de Investigación,
() Tesis, para optar al grado de (X) Bachiller, o () Título Profesional.

- (X) Mantener en Reserva el nombre de la persona; o
() Mencionar el nombre de la persona.



Firma del Morador
DNI: 40849284

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante
DNI: 02821095

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Yo, HERLINDA TINED TINED
Identificado (a) con DNI 43816846, en mi calidad de MORADORA
del LOTE 18 MANZANA "C"
del AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA.
ubicado en la ciudad de CASTILLO.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN JOSE SALAZAR RIVOS
Identificado con DNI N° 02821095, de la Carrera profesional de Ingeniería Civil, para
que utilice la siguiente información de mi vivienda:
- VERIFICACION DE CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES
- VERIFICACION DEL ESTADO ACTUAL
- VERIFICACION DEL ESTADO FINAL
con la finalidad de que pueda desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación,
 Tesis, para optar al grado de Bachiller, o Título Profesional.

Mantener en Reserva el nombre de la persona; o

Mencionar el nombre de la persona.

Firma del Morador

DNI: 43816846

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante

DNI: 02821095

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Yo, YADUELINE MACHACUAY GUERRERO
Identificado (a) con DNI 60375079, en mi calidad de Moradora
del LOTE 15 HANZANA "A"
del AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA
ubicado en la ciudad de CASTILLA.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN JOSE LANZAR RIVS.
Identificado con DNI N° 02821095, de la (X) Carrera profesional de Ingeniería Civil, para
que utilice la siguiente información de mi vivienda:

- VERIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.
- VERIFICACIÓN DE ESTADO ACTUAL.
- VERIFICACIÓN DE ESTADO FINAL.

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, (X) Trabajo de Investigación,
() Tesis, para optar al grado de (X) Bachiller, o () Título Profesional.

- (X) Mantener en Reserva el nombre de la persona; o
() Mencionar el nombre de la persona.

Firma del Morador

DNI: 60375079

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son
auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del
procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles
acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante

DNI: 02821095

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Yo, JESUS MARIA BENITES POLACIOS
Identificado (a) con DNI 42657565 en mi calidad de Moradora
del LOTE 23 MANZANA "B"
del AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA
ubicado en la ciudad de CASTILLA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor JUAN JOSE SOLAZAR RIVAS
Identificado con DNI N° 02821095, de la Carrera profesional de Ingeniería Civil, para
que utilice la siguiente información de mi vivienda:

- VERIFICACION DE CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES
- VERIFICACION DE ESTADO ACTUAL
- VERIFICACION DE ESTADO FINAL

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, Trabajo de Investigación,
() Tesis, para optar al grado de Bachiller, o () Título Profesional.

- Mantener en Reserva el nombre de la persona; o
() Mencionar el nombre de la persona.



Firma del Morador
DNI: 42657565

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante
DNI: 02821095

Anexo 5. Autorización de uso de información de municipalidad

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo VICTOR JAIR LEON PAUTA
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

identificado con DNI 41362630 en mi calidad de SUBGERENTE
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

del área de SAÚDEAMIENTO FÍSICO LEGAL
(Nombre del área de la empresa)

de la empresa MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASTILLA
(Nombre de la empresa)

con R.U.C. N° 20172618864 ubicada en la ciudad de CASTILLA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,


Al señor JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
(Nombre completo del o los estudiantes)

identificado con DNI N° 02821095 de la Carrera profesional Ingeniería Civil, para que
utilice la siguiente información de la empresa:
- PLANOS DEL AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA
- INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGO DEL AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA
- DIAGNÓSTICOS DE SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL AA.HH. MADRE TERESA DE CALCUTA
(Detallar la información a entregarse)

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, Trabajo de Investigación,
() Tesis, para optar al grado de Bachiller, o () Título Profesional.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo
de la empresa en reserva, marcando con una 'X' la opción seleccionada.


Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.


Victor Jair Leon Pauta

Av. Víctor Jair Leon Pauta
BOGOTÁ D. C. SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL
Firma y sello del Representante Legal

DNI:


El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son
auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del
procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles
acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 02821095

Anexo 6. Recolección de datos para evaluación de viviendas



UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada
en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: NORELIA ABAD CAMPOVERDE

Sector: AH. MADRE TERESA DE CALCUTA Manzana: J Lote: 15

Nº de Pisos: 2 Modelo de Vivienda: UNIFAMILIAR

Año de Construcción: 2010 Fecha de encuesta: 10/10/2023

Hora de encuesta: 9:13 am.

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aporticado

Albañilería Confinada

Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

USO DE LA EDIFICACION:

1. Habitacional

Vivienda

Multifamiliar

Hotel

Dormitorio

2. Oficinas / Comercio

Oficinas

Tienda

Mercado

Restaurante

3. Reunión

Centro social

Templo religioso

Gimnasio

Salón baile/juego

Cine/Teatro/Auditorio

Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Destinada por calles

Número de ocupantes o capacidad de personas: _____

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción 2010

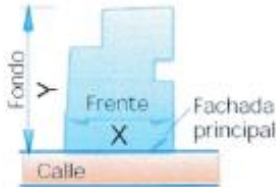
Nº de niveles 2

Área del terreno 182.61 m²

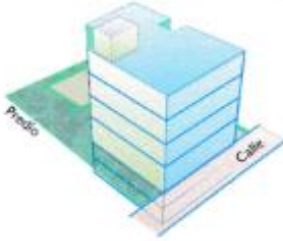
Dimensiones

X, frente 9.88 m

Y, fondo 19.47 m



PLANTA



Vista en perspectiva

Material de Pisos

1º Falso piso

2º Tierra

3º _____

Material de Cubierta

Aligerada:

Liviana:

otros: _____

III. Verificación de Estado Actual de la Vivienda:

DAÑOS EXISTENTES

A LOS ELEMENTOS PRIMARIOS:

Columnas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="13"/>	Descripción:	SIN TALLAJEDA, CANGREJERAS.
Vigas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="7"/>	Descripción:	SIN TALLAJEDA, FISURAS.
Losas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="1"/>	Descripción:	SIN TALLAJEDA, RAJASURAS.
muros armados:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	

A LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS:

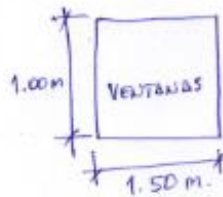
Muro de kingkong:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Ladrillo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="5"/>	Descripción:	SIN TALLAJEDA, RAJASURAS.
Muro (drywall, triplay):	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Tapial y/o Adobe:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Pisos:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="1"/>	Descripción:	FALSO PISO SIN PULIR, FISURAS.

JUNTA HORIZONTAL:

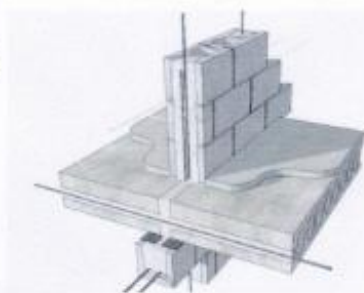
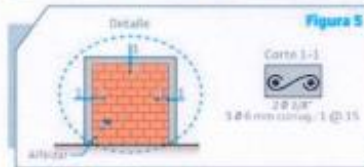
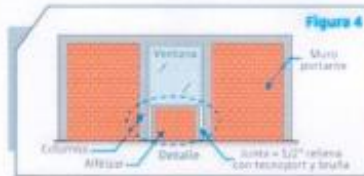
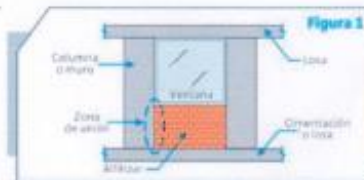
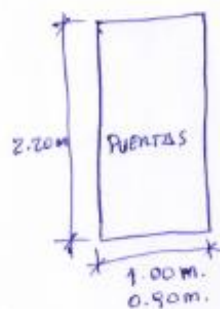
2.00 cm, 1.5 cm.
3.00 cm.

JUNTA VERTICAL:

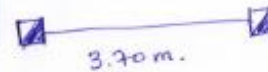
3.00 cm.



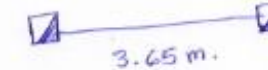
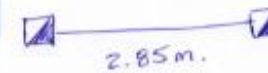
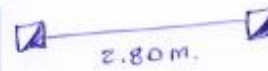
VOLADO:



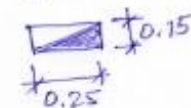
Muros en vertical:



Muros en horizontal:



Columnas:



IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:

REHABILITACION:

- | Tipo | Técnicas empleadas | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Arquitectónicas | <input type="checkbox"/> Recimentación | <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto |
| <input type="checkbox"/> Reparación estruct. | <input type="checkbox"/> Encamisado concreto | <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería |
| <input type="checkbox"/> Refuerzo | <input type="checkbox"/> Encamisado acero | <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos |
| <input type="checkbox"/> Reestructuración | <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero | <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos |
| <input checked="" type="checkbox"/> AUTOCONSTRUCCIÓN | <input type="checkbox"/> Contraventeo | <input type="checkbox"/> Otro |


V. Recomendaciones y conclusiones:

VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, PRIMER PISO CONSTRUIDO PARCIALMENTE, SEGUNDO NIVEL EN CONSTRUCCIÓN, MUROS SIN TRABAJAR, LADRILLO ARTESANAL KING KONG.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN MAL ESTADO, CON FISURAS, RAJASURAS Y CANGREJENAS, MEDIDAS DE PUERTAS Y VENTANAS DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS, ALEROS DE 0.95M.

LA EDIFICACION SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO YA QUE TIENE MAS DE 10 AÑOS DE CONSTRUIDA.

LA RECOMENDACION ES REALIZAR EL RESANE Y TRABAJAR DE LOS ELEMENTOS EN MAL ESTADO.

	
PROPIETARIO	VERIFICADOR
NOELIA ABAD COMPUENDE DNI: 77669466	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS DNI: 02821095

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: MIRIETHA LEON CABRERA
 Sector: AH. MADRE TERESA DE CALCUTA Manzana: B Lote: 13
 Nº de Pisos: 1 Modelo de Vivienda: UNIFAMILIAR
 Año de Construcción: 2021 Fecha de encuesta: 12/10/2023
 Hora de encuesta: 9:45 am.

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aporticado
 Albañilería Confinada
 Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

USO DE LA EDIFICACION:

1- Habitacional
 Vivienda Multifamiliar
 Hotel
 Dormitorio

2- Oficinas / Comercio
 Oficinas
 Tienda
 Mercado
 Restaurante

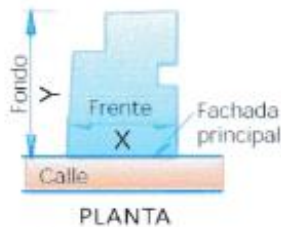
3- Reunión
 Centro social
 Templo religioso
 Gimnasio
 Salón baile/juego
 Cine/Teatro/Auditorio
 Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Deteriorada por daños Número de ocupantes o capacidades de personas: _____

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción 2021
 Nº de niveles 1
 Área del terreno 116.13 m²

Dimensiones
 X, frente 5.97 m
 Y, fondo 19.43 m



Material de Pisos

1ª Falso PISO
 2ª _____
 3ª _____

Material de Cubierta

Aligerada:
 Liviana:
 otros: _____

III. Verificación de Estado Actual de la Vivienda:

DAÑOS EXISTENTES

A LOS ELEMENTOS PRIMARIOS:

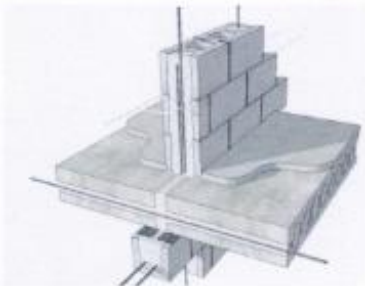
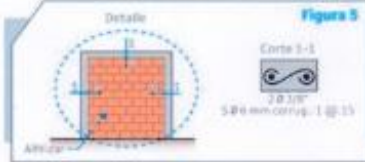
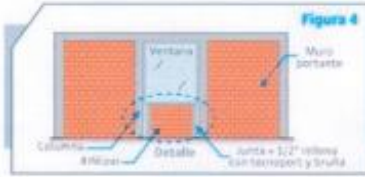
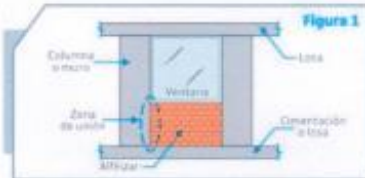
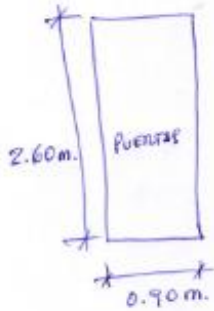
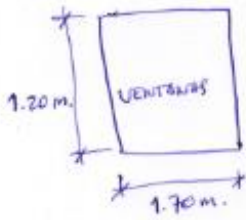
Columnas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u>20</u>	Descripción:	<u>TANQUEADAS Y SIN TANQUEAR.</u>
Vigas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u>10</u>	Descripción:	<u>TANQUEADAS.</u>
Losas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u>1</u>	Descripción:	<u>TANQUEADAS.</u>
muros armados:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u> </u>	Descripción:	<u> </u>

A LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS:

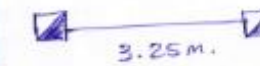
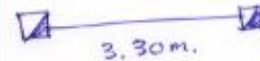
Muro de kingkong:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u> </u>	Descripción:	<u> </u>
Muro de Ladrillo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u>18</u>	Descripción:	<u>TANQUEADO Y SIN TANQUEAR (fisuras)</u>
Muro (drywall, triplay):	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u> </u>	Descripción:	<u> </u>
Muro de Tapal y/o Adobe:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u> </u>	Descripción:	<u> </u>
Pisos:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<u>1</u>	Descripción:	<u>falso piso sin pulir, fisuras.</u>

Junta vertical:
2.5 cm, 3.00 cm.

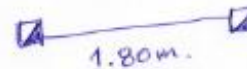
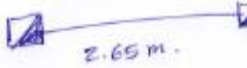
Junta horizontal:
2.00 cm, 2.5 cm.



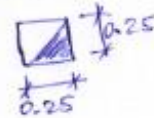
Muros en Vertical:



Muros en Horizontal:



Columnas:





IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:

REHABILITACION:

- | Tipo | Técnicas empleadas | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Arquitectónicas | <input type="checkbox"/> Recimentación | <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto |
| <input type="checkbox"/> Reparación estruct. | <input type="checkbox"/> Encamisado concreto | <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería |
| <input type="checkbox"/> Refuerzo | <input type="checkbox"/> Encamisado acero | <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos |
| <input type="checkbox"/> Reestructuración | <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero | <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos |
| <input checked="" type="checkbox"/> AUTOCONSTRUCCIÓN | <input type="checkbox"/> Contraventeo | <input type="checkbox"/> Otro |

V. Recomendaciones y conclusiones:

VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA, PRIMER PISO TOTALMENTE CONSTRUIDO, MUROS TRABAJADOS EN UN 90%, LADRILLO KING KONG PROFESIONAL, VIGAS Y ALGEBRAO TRABAJADOS. ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN BUEN ESTADO, MEDIDAS DE PUERTAS Y VENTANAS DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS, ALERO DE 0.90M DE DIMENSION, LA EDIFICACION SE ENCUENTRA EN SU MAYOR EXTENSION EN BUEN ESTADO YA QUE RECIEN HA SIDO CONSTRUIDO EN EL AÑO 2021. LA RECOMENDACION ES LA NO UTILIZACION DE LADRILLO PANDURETO EN SEGUNDO NIVEL, SE DEBE UTILIZAR LADRILLO KING KONG MAQUINADO DE 18 MUECOS POR SU MAYOR RESISTENCIA.

	
PROMETARIO	VERIFICADOR
MIRTHA LEON CARRION DNI: 40849254	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS DNI: 02821055

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: HERLINDA TINCO TINCO
 Sector: AH. MADRE TERESA DE CALCUTA Manzana: C Lote: 1B
 Nº de Pisos: 2 Modelo de Vivienda: UNIFAMILIAR
 Año de Construcción: 2021 Fecha de encuesta: 12/10/2023
 Hora de encuesta: 11:05 am.

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aporticado
 Albañilería Confinada
 Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

USO DE LA EDIFICACION:

1. Habitacional
 Vivienda Multifamiliar
 Hotel
 Dormitorio

2. Oficinas / Comercio
 Oficinas
 Tienda
 Mercado
 Restaurante

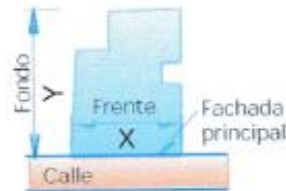
3. Reunión
 Centro social
 Templo religioso
 Gimnasio
 Salón baile/juego
 Cine/Teatro/Auditorio
 Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Desalijada por daños Número de ocupantes o capacidad de personas: _____

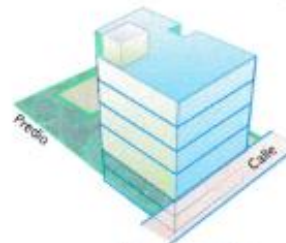
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción 2021
 Nº de niveles 2
 Área del terreno 114.48 m²

Dimensiones
 X, frente 5.84 m
 Y, fondo 19.64 m



PLANTA



Vista en perspectiva

Materiales de Pisos

1º Falso PISO
 2º TIERRA
 3º _____

Materiales de Cubierta

Alligerada:
 Liviana:
 otros: _____

IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:

REHABILITACION:

- | Tipo | Técnicas empleadas | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Arquitectónicas | <input type="checkbox"/> Recimentación | <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto |
| <input type="checkbox"/> Reparación estruct. | <input type="checkbox"/> Encamisado concreto | <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería |
| <input type="checkbox"/> Refuerzo | <input type="checkbox"/> Encamisado acero | <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos |
| <input type="checkbox"/> Reestructuración | <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero | <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos |
| <input checked="" type="checkbox"/> AUTOCONSTRUCCIÓN | <input type="checkbox"/> Contraventeo | <input type="checkbox"/> Otro |

V. Recomendaciones y conclusiones:



VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA, PRIMER Y SEGUNDO PISO CONSTRUIDOS PARCIALMENTE, MUROS DE LADRILLO KING KONG ARGENTINO, AMBOS PISOS SIN TRABAJAR.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN NO TAN BUEN ESTADO DE CONSERVACION A PESAR DE SER UNA CONSTRUCCION NUEVA DEBIDO A LA CONSTRUCCION EMPÍRICA Y SIN SUPERVISIÓN PROFESIONAL.

PUERTAS Y VENTANAS DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS, ALTO DE 0.80 M. DE DIMENSION.

LOS DEFECTOS ESTRUCTURALES SON PRINCIPALMENTE POR MAL ENCOFRADO Y VACEDOS DEL CONCRETO.

LA RECOMENDACION ES REPARAR LAS DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA Y TRABAJAR DE ELEMENTOS CONFINANTES.

	
PROPIETARIO	VERIFICADOR
HERÚNDA TINED TINED DNI: 43816846	JUAN JOSÉ SAGUAR RIVAS DNI: 02821055

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: YARUCLINE MACHACILAY GUERRERO
 Sector: AM. MADRE TERESA DE CALCUTA Manzana: A Lote: 15
 Nº de Pisos: 2 Modelo de Vivienda: UNIFAMILIAR
 Año de Construcción: 2013 Fecha de encuesta: 10/10/2023
 Hora de encuesta: 12:33 pm.

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aporticado
 Albañilería Confinada
 Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

USO DE LA EDIFICACION:

1- **Habitacional**
 Vivienda Multifamiliar
 Hotel Dormitorio

2- **Oficinas / Comercio**
 Oficinas
 Tienda
 Mercado
 Restaurante

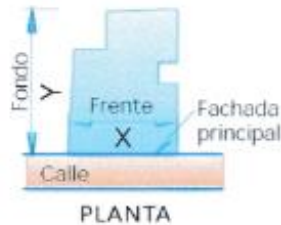
3- **Reunión**
 Centro social
 Templo religioso
 Gimnasio
 Salón baile/juego
 Cine/Teatro/Auditorio
 Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Desalojada por daños Número de ocupantes o capacidad de personas: _____

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción 2013
 Nº de niveles 2
 Área del terreno 122.06 m²

Dimensiones
 X, frente 7.03 m
 Y, fondo 17.61 m



Material de Pisos

1ª Falso piso
 2ª _____
 3ª _____

Material de Cubierta

Aligerada:
 Liviana:
 otros: _____

III. Verificación de Estado Actual de la Vivienda:

DAÑOS EXISTENTES

A LOS ELEMENTOS PRIMARIOS:

Columnas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="25"/>	Descripción:	SIN TARRAJEO, CAÑONAJERAS
Vigas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="10"/>	Descripción:	SIN TARRAJEO, FISURAS.
Losas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="1"/>	Descripción:	SIN TARRAJEO, RAJADURAS.
muros armados:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	

A LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS:

Muro de kingkong:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Ladrillo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="6"/>	Descripción:	SIN TARRAJEO, RAJADURAS
Muro (drywall, triplay):	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Tapal y/o Adobe:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Pisos:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="1"/>	Descripción:	FALTO PISO SIN POLIR, FISURAS.

JUNTA HORIZONTAL:

2.5 cm, 3.00 cm,
4.00 cm.

JUNTA VERTICAL:

2.5 cm, 3.00 cm,
2.00 cm.

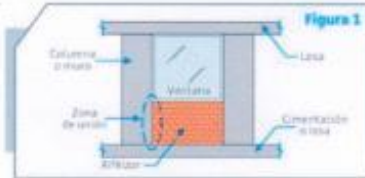
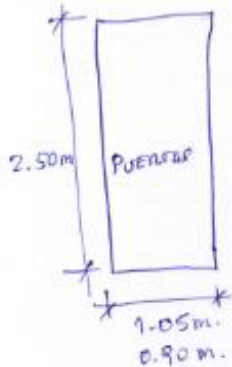
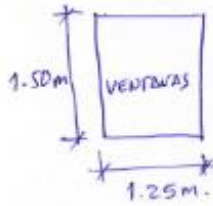


Figura 1

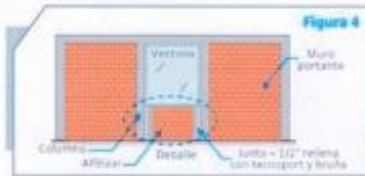


Figura 4

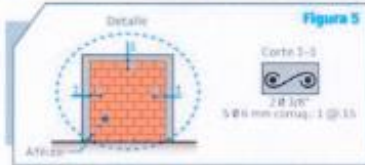
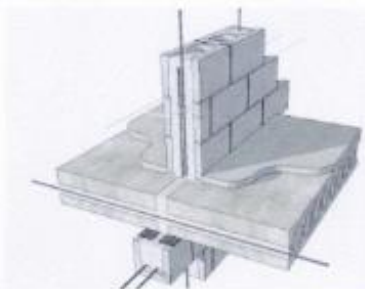
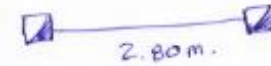
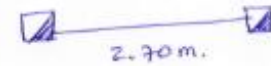
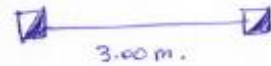


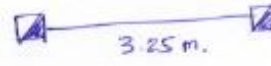
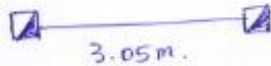
Figura 5



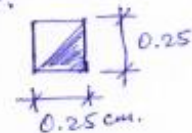
Muros en vertical:



Muros en horizontal:



Columnas:



IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:

REHABILITACION:

- | Tipo | Técnicas empleadas | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Arquitectónicas | <input type="checkbox"/> Recimentación | <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto |
| <input type="checkbox"/> Reparación estruct. | <input type="checkbox"/> Encamisado concreto | <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería |
| <input type="checkbox"/> Refuerzo | <input type="checkbox"/> Encamisado acero | <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos |
| <input type="checkbox"/> Reestructuración | <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero | <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Autoconstrucción | <input type="checkbox"/> Contraventeo | <input type="checkbox"/> Otro |

V. Recomendaciones y conclusiones:

VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, PRIMER PISO TOTALMENTE CONSTRUIDO,
SEGUNDO NIVEL PARCIALMENTE CONSTRUIDO, AMBOS PISOS SIN TRABAJAR,
LADRILLO KING KONG ARTESANAL.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES NO TAN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN,
MEDIDAS DE PUERTAS Y VENTANAS DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS,
ALTO DE 0.90 M. DE DIMENSIÓN.

LA EDIFICACIÓN SE ENCUENTRA EN UN ESTADO NO TAN OPTIMO DEBIDO
A QUE TIENE 10 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN.

LA RECOMENDACION ES REPARAR LAS DEFICIENCIAS EN LA ESTRUCTURA
Y TRABAJAR LOS ELEMENTOS CONFIRMANTES.

	
PROPIETARIO	VERIFICADOR
YAGUELINE MACHACUY GUEBRETO DNI: 60375079.	JUAN JOSE SALAZAR ROJAS DNI: 02821095

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE VIVIENDA

I. Datos Generales:

Persona Contactada/Propietario: JESUS MANUEL BENITES PALACIOS.
Sector: AM: MADRE TERESA DE CALCUTA Manzana: B Lote: 23
Nº de Pisos: 2 Modelo de Vivienda: UNIFAMILIAR
Año de Construcción: 2022 Fecha de encuesta: 10/10/2023
Hora de encuesta: 10:25 am.

II. Características Estructurales:

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN:

Aperturado
Albañilería Confinada
Tapial y/o Adobe

Otro o Combinado

USO DE LA EDIFICACION:

1. **Habitacional**
 Vivienda Multifamiliar
 Hotel
 Dormitorio

2. **Oficinas / Comercio**
 Oficinas
 Tienda
 Mercado
 Restaurante

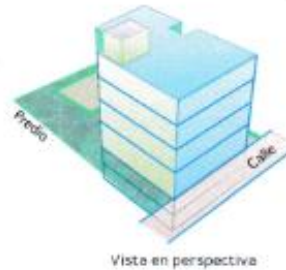
3. **Reunión**
 Centro social
 Templo religioso
 Gimnasio
 Salón baile/juego
 Cine/Teatro/Auditorio
 Estadio

Ocupación: Habitada/en uso Abandonada/desocupada Desalquilada por daños
Número de ocupantes o capacidad de personas: _____

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

Año de la construcción 2022
Nº de niveles 2
Área del terreno 123.05 m²

Dimensiones
X, frente 6.22 m
Y, fondo 19.58 m



Material de Pisos

1ª CERAMICO
2ª CEMENTO PULIDO
3ª _____

Material de Cubierta

Aligerada:
Liviana:
otros: _____

III. Verificación de Estado Actual de la Vivienda:

DAÑOS EXISTENTES

A LOS ELEMENTOS PRIMARIOS:

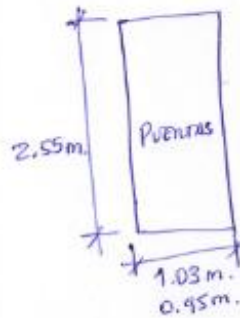
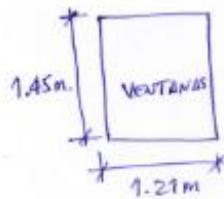
Columnas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="14"/>	Descripción:	TARAJEADAS
Vigas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="10"/>	Descripción:	TARAJEADAS
Losas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="1"/>	Descripción:	TARAJEADA.
muros armados:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	

A LOS ELEMENTOS SECUNDARIOS:

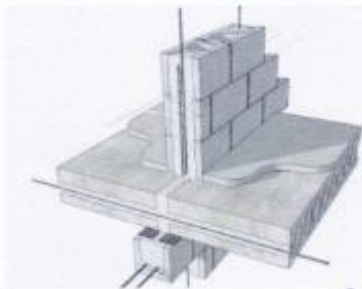
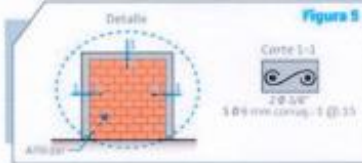
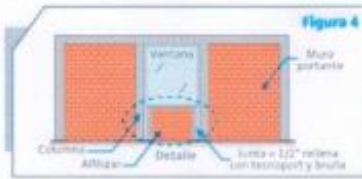
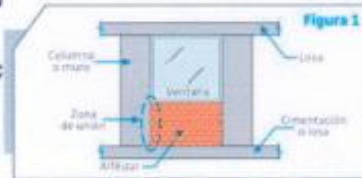
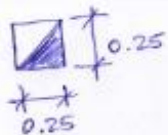
Muro de kingkong:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Ladrillo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="6"/>	Descripción:	TARAJEADO
Muro (drywall, triplay):	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Muro de Tapial y/o Adobe:	<input type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value=""/>	Descripción:	
Pisos:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº Veces:	<input type="text" value="2"/>	Descripción:	ACABADO CERAMICO.
PANDEBETA	<input checked="" type="checkbox"/>				

JUNTA HORIZONTAL 2ºP:
3.00 cm.

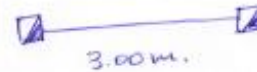
JUNTA VERTICAL 2ºP:
2.5cm., 3.00cm.



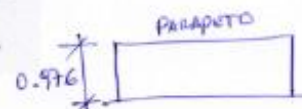
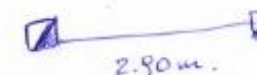
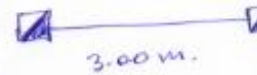
Columnas:



Muros en horizontal:



Muros en vertical:



IV. Verificación de Estado Final de la Vivienda:
REHABILITACION:

Tipo	Técnicas empleadas	
<input type="checkbox"/> Arquitectónicas	<input type="checkbox"/> Recimentación	<input type="checkbox"/> Adición de muros concreto
<input type="checkbox"/> Reparación estruct.	<input type="checkbox"/> Encamisado concreto	<input type="checkbox"/> Adición muros mampostería
<input type="checkbox"/> Refuerzo	<input type="checkbox"/> Encamisado acero	<input type="checkbox"/> Contrafuertes externos
<input type="checkbox"/> Reestructuración	<input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero	<input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos
<input checked="" type="checkbox"/> AUTOCONSTRUCCIÓN	<input type="checkbox"/> Contraventeo	<input type="checkbox"/> Otro

V. Recomendaciones y conclusiones:

VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, PRIMER PISO CONSTRUIDO EN SU TOTALIDAD, SEGUNDO NIVEL EN CONSTRUCCIÓN. PRIMER PISO TRANSJERRO, LADRILLO KING KONG 18 huecos, SEGUNDO NIVEL LADRILLO PANDENETO. ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN BUEN ESTADO, MEDIDAS DE VENTANAS Y PUERTAS DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS, ALEROS DE DIMENSIÓN VARIABLE: 0.30 cm. ó 0.70 cm. LA EDIFICACIÓN SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO YA QUE SOLO TIENE LUCEROS DE CONSTRUCCIÓN. LA RECOMENDACIÓN ES LA NO UTILIZACIÓN DE LADRILLO PANDENETO, YA QUE ES UN MATERIAL UTILIZADO SOLO PARA CUBIERTA POR SU BAJO RESISTENCIA.

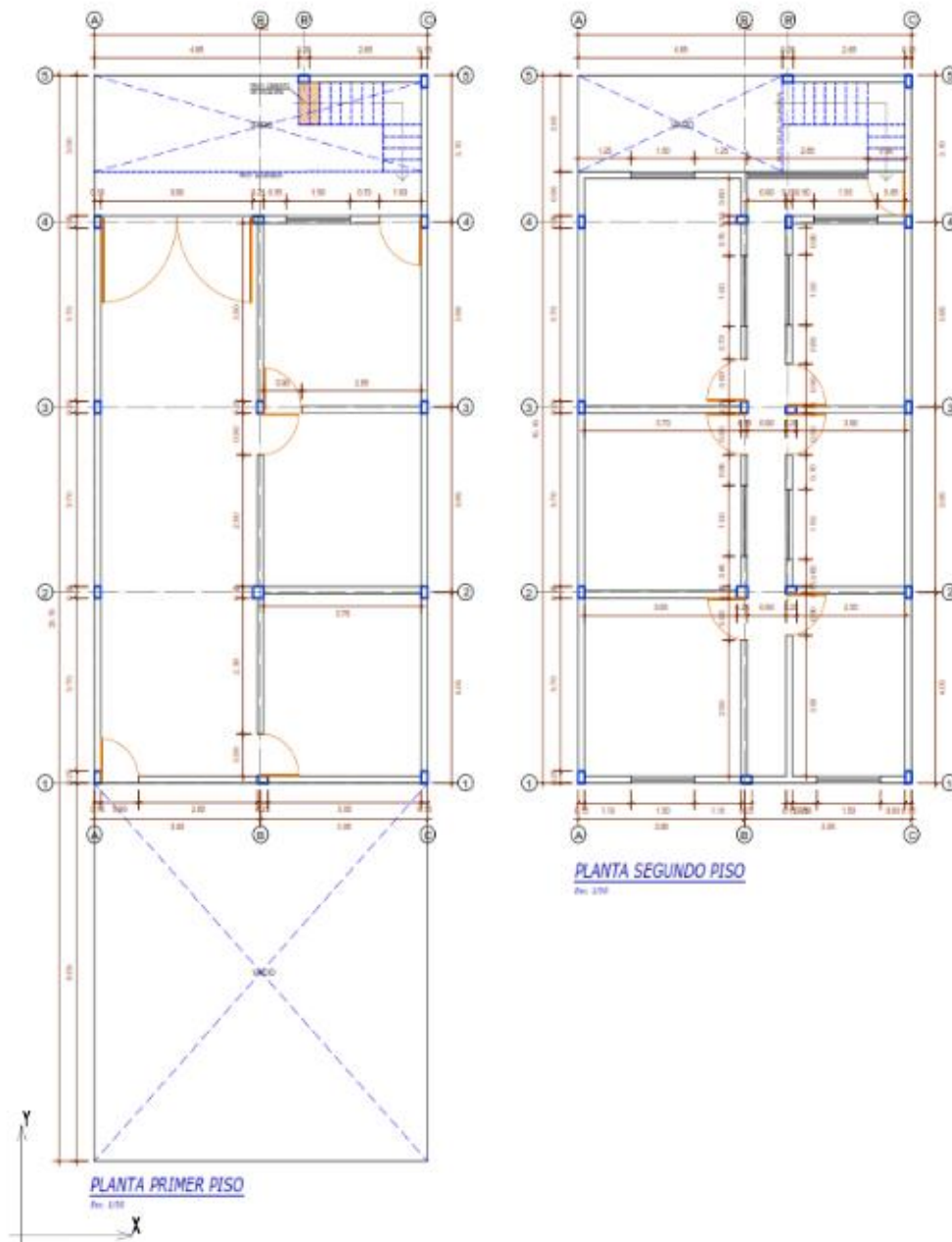
	
PROPIETARIO	VERIFICADOR
JESUS M. BARRANTES ALBERTO DNI: 42657565	JUAN JOSE SALAZAR RIVERA DNI: 02821095

Anexo 7. Esquema de viviendas evaluadas

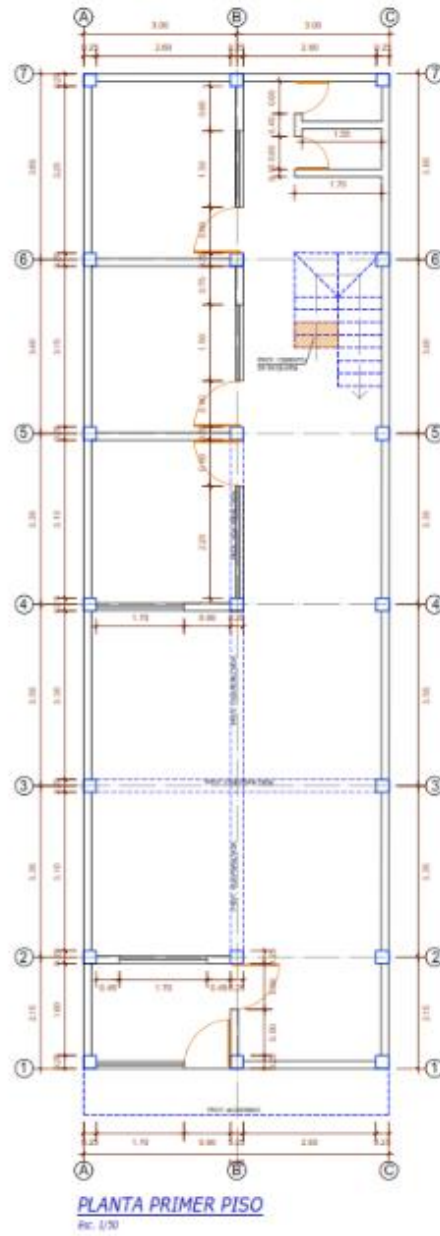


Identificación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en Asentamiento Humano Madre Teresa de Calcuta – Castilla – Piura 2023

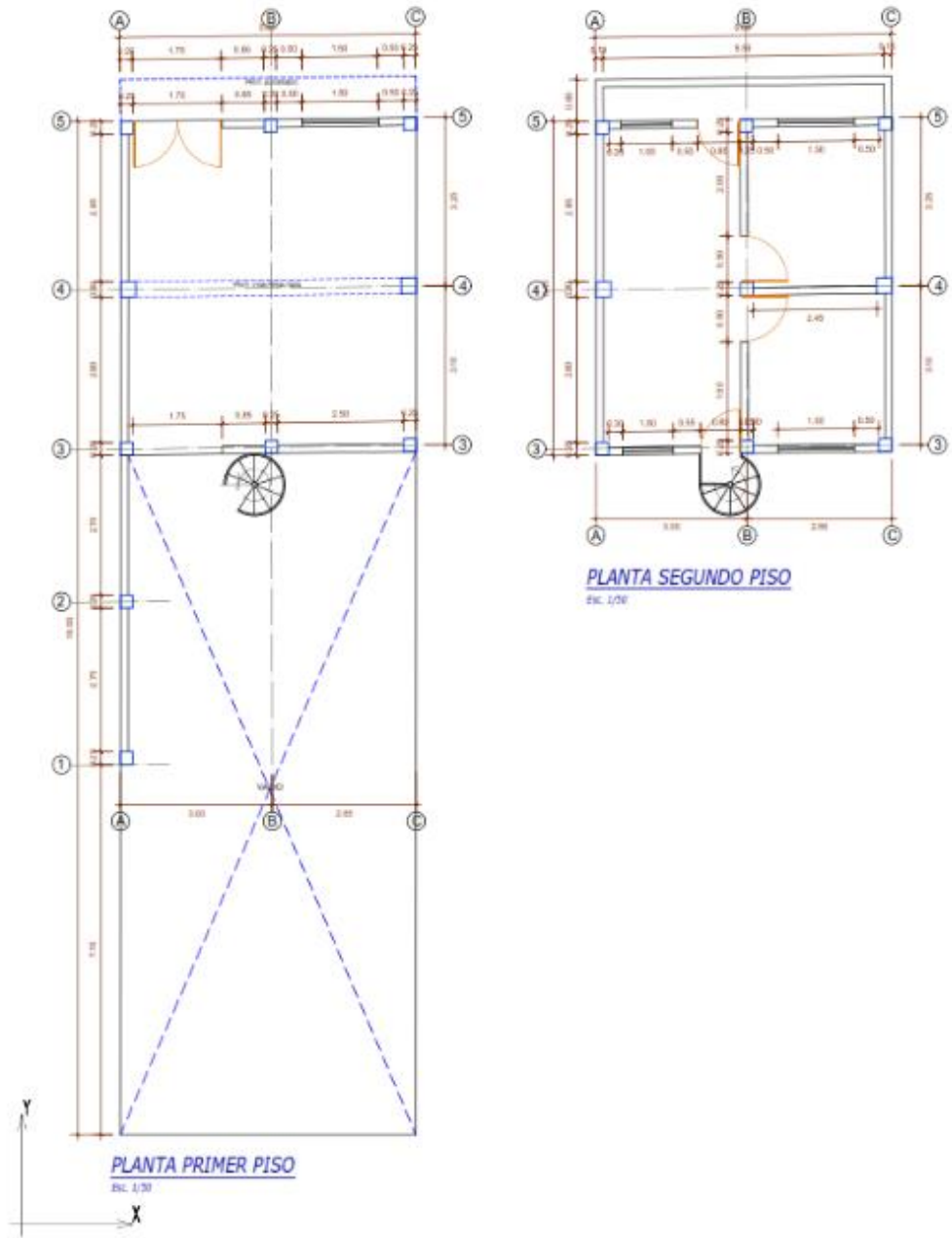
ESQUEMA DE VIVIENDA N° 01:



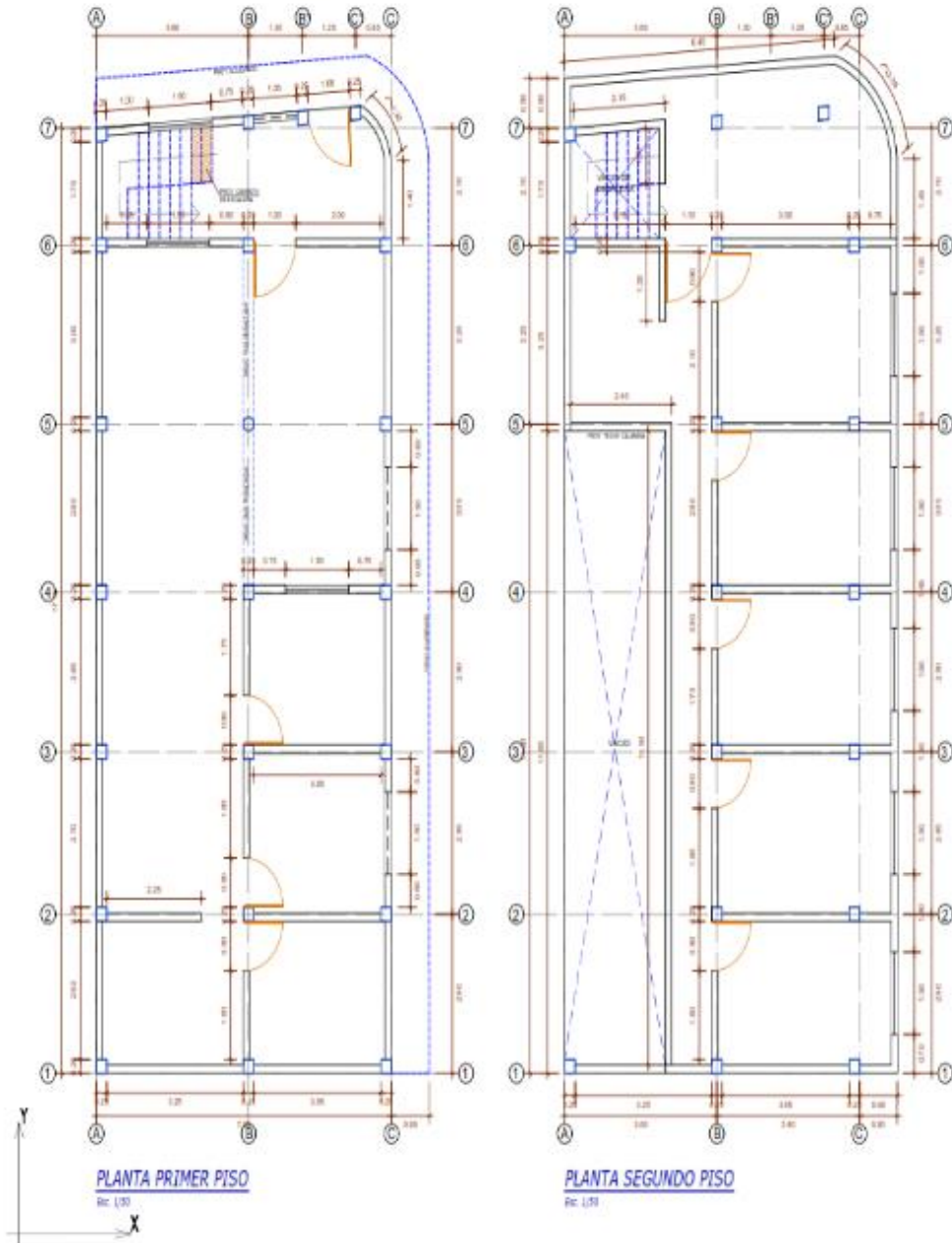
ESQUEMA DE VIVIENDA Nº 02:



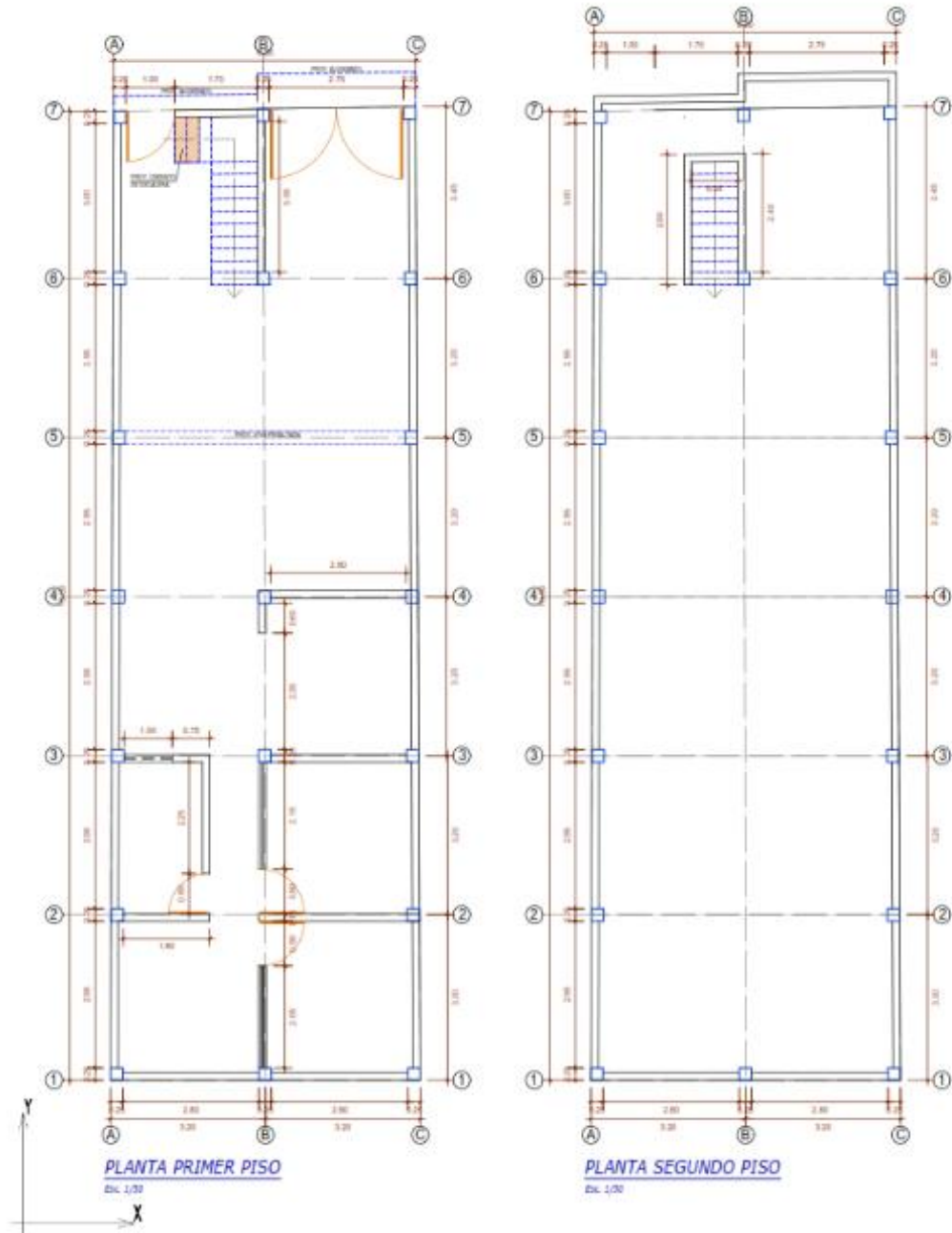
ESQUEMA DE VIVIENDA N° 03:



ESQUEMA DE VIVIENDA N° 04:



ESQUEMA DE VIVIENDA N° 05:



Anexo 8. Sesión fotográfica



Fotografía # 01. Las viviendas seleccionadas, debían cumplir el requisito de ser viviendas de albañilería confinada.



Fotografía # 02. En la evaluación sobre nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada, se consideró el método de Benedetti-Petrini.



Fotografía # 03. Se determinó la densidad de muros de cada una de las viviendas focalizadas.



Fotografía # 04. Estas visitas permitieron identificar errores de procesos constructivos de las viviendas de albañilería confinada.



Fotografía # 05. Se recogieron muestras de suelo, para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de la zona de estudio.



Fotografía # 06. Se realizaron 4 calicatas, para la obtención correspondiente de las muestras de suelo, las mismas que luego del análisis indicaron que en adelante las edificaciones debieran considerar la Norma E.070 y E.060.

Anexo 9. Resultados de laboratorio de mecánica de suelos

INFORME DE MECANICA DE SUELOS DEL PROYECTO:
"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA – CASTILLA – PIURA 2023"



S DE INGENIERIA – REGISTRO INDECOPI – N° 00114293 – INF 0168

ANEXO 1

RESULTADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALCATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRÍA			LÍMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MODIFICADO		CBR a 1"		ANÁLISIS QUÍMICOS			HUMEDAD w (%)	SUCS	ASSTHC
				GRAVA (%)	ARENA (%)	LMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI	MDS (g/cm ³)	DCH (%)	55% %	100%	SS %	CL- %	SC44 %			
		Código	Profund. (mts)																
C-1	2.00	M-1	1.00-2.00	0.00	82.9	17.1	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	1040	300	120	8.41	SM	A-2-4
C-2	2.00	M-1	0.30-2.00	0.00	66.5	31.5	0.0	0.0	0.0	16.57	15.9	16.2	22.06	720	350	140	2.65	SM	A-2-4
C-3	2.00	M-1	0.30-2.00	0.00	93.8	9.2	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	850	380	160	3.87	SP SM	A-3
C-4	2.00	M-1	0.40-2.00	0.00	92.7	7.3	0.0	0.0	0.0	1.76	12.3	13.45	17.6	1090	310	140	3.07	SP SM	A-3
C-5	2.00	M-1	0.40-2.00	0.00	90.8	9.2	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	850	340	150	4.26	SP SM	A-3


Diego José Torres Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257969




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2023
serviciosedingenieria.jcrs@gmail.com
jcrvasave@gmail.com

A. H. LA PRIMAVERA II ETAPA - ME 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 936249027 RUC: 10411458631






ANEXO 3
REGISTROS DE CALICATAS



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989







José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191



REGISTRO DE EXCAVACIONES						
PROYECTO:			"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"		CALICATA:	C-1
SOLICITANTE:			JUAN JOSÉ SALAZAR RIVAS		Norte:	9426409.8900
UBICACIÓN:			A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		Este:	645688.0108
FECHA:			OCTUBRE 2023		Color:	43
PROFUNDIDAD:			2.90		Nivel Agua:	NP
			Método Excavación:		Manual	
			Registrado por:		JCRS	
DATOS DE LA MUESTRA						
(m)	Muestra	Humedad	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	
			SUCS	Símbolo		
0.00					Refrío con material de desmote (adornos, bloques de concreto, bolsas plásticas) con una matriz arena fina.	
-1.00						
-1.80						
-2.00	M-1	6.41	SM		Arena limosa de color beige claro, compacidad densa, plasticidad baja, humedad baja. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SM.	
-3.00						
-4.00						
-5.00						




 Diego José Salazar Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP 257969




 VOTO







 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CP 120191



REGISTRO DE EXCAVACIONES							
PROYECTO:			"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBANILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"		CAUCATA:	C-2	
SOLICITANTE:			JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		Norte:	9426334.3463	
UBICACIÓN:			A.R. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		Este:	545584.0042	
FECHA:			OCTUBRE 2023		Cota:	82	
PROFUNDIDAD:			2.00	Método Excavación:	Manual	Nivel Agua:	NP
DATOS DE LA MUESTRA					Registrado por:		
(m)	Muestra	Humedad	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		
			SUCS	Símbolo			
0.00					Material de mejoramiento existente (afirmado).		
-0.30							
-1.00							
-1.50	M-1	2.65	SM		Arena limosa de color beige claro, compactidad densa, plasticidad baja, humedad baja. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SM.		
-2.00							
-3.00							
-4.00							
-5.00							





Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 267489



S DE INGENIERIA
vob


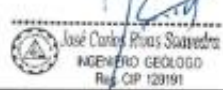


José Carlos Pizarro Sarmiento
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191


REGISTRO DE EXCAVACIONES							
PROYECTO:			"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2021"		CALICATA:	C-3	
SOLICITANTE:			JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		Norte:	8426303.6888	
UBICACION:			A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		Este:	548538.7086	
FECHA:			OCTUBRE 2023		Cota:	00	
PROFUNDIDAD:			2.60	Método Excavación:	Manual	Nivel Agua:	NP
DATOS DE LA MUESTRA					Registrado por:		
I (m)	Muestra	Humedad	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		
			SUCS	Stratolo			
0.00					Material de mejoramiento existente (afirmado).		
-0.30							
-1.00							
-1.50	M-1	3.67	SP-SM		Arenas limosa mal graduada de color marrón claro, compacidad densa, plasticidad no presenta, humedad media. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP-SM.		
-2.00							
-3.00							
-4.00							
-5.00							
			 Diego José Torres Rivas INGENIERO CIVIL Reg. CIP 257989		 José Carlos Rivas Sotomayor INGENIERO GEÓLOGO Reg. CIP 120191		



REGISTRO DE EXCAVACIONES						
PROYECTO:			"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"		CALCATA:	C-4
SOLICITANTE:			JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		Norte:	9425436.6816
UBICACION:			A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		Este:	545577.6886
FECHA:			OCTUBRE 2023		Cota:	50
PROFUNDIDAD:			2.00		Método Excavación:	Manual
					Nivel Agua:	NP
DATOS DE LA MUESTRA					Registrado por:	
					JCRS	
Cota (m)	Muestra	Humedad	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	
			SUCS	Símbolo		
0.00					Materia de mejoramiento existente (afirmado).	
-0.40						
-1.00						
-1.50	M-1	3.07	SP-SM		arena limosa mal graduada de color marrón claro, compactidad densa, plasticidad no presenta, humedad media. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP-SM.	
-2.00						
-3.00						
-4.00						
-5.00						






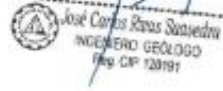


REGISTRO DE EXCAVACIONES						
PROYECTO:			"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"		CALICATA:	C-5
SOLICITANTE:			JUAN JOSÉ SALAZAR RIVAS		Norte:	9426377.8931
UBICACION:			A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		Este:	545559.0986
FECHA:			OCTUBRE 2023		Cota:	63
PROFUNDIDAD:			2.30		Método Excavación:	Manual
					Nivel Agua:	NP
DATOS DE LA MUESTRA					Registrado por: JCRS	
I (m)	Muestra	Humedad	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	
			SUCS	Símbolo		
0.00					Material de mejoramiento existente (afirmado).	
-0.40						
-1.00						
-1.50	M-1	4.26	SP-SM		Arena limosa mal graduada de color marrón claro, compactidad densa, plasticidad no presente, humedad media. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP-SM.	
-2.00						
-3.00						
-4.00						
-5.00						





ANEXOS 4
PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

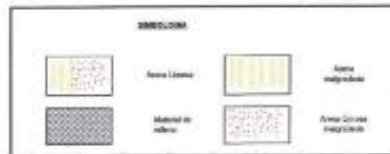
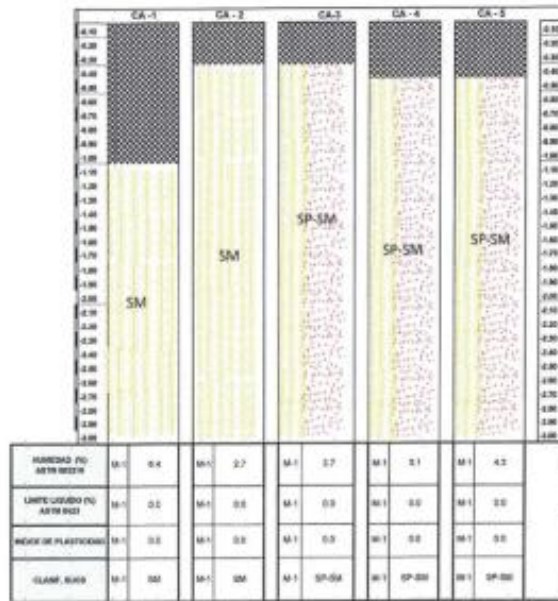



José Carlos Rivas Suanedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 126181

**"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA
EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"**


PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION: ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA DEL DISTRITO DE CASTILLA




 Diego José Torres Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rojas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191



ANEXOS 5

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS


Diego José Torres Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 257588




José Carlos Pinos Sanvega
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CP 120191

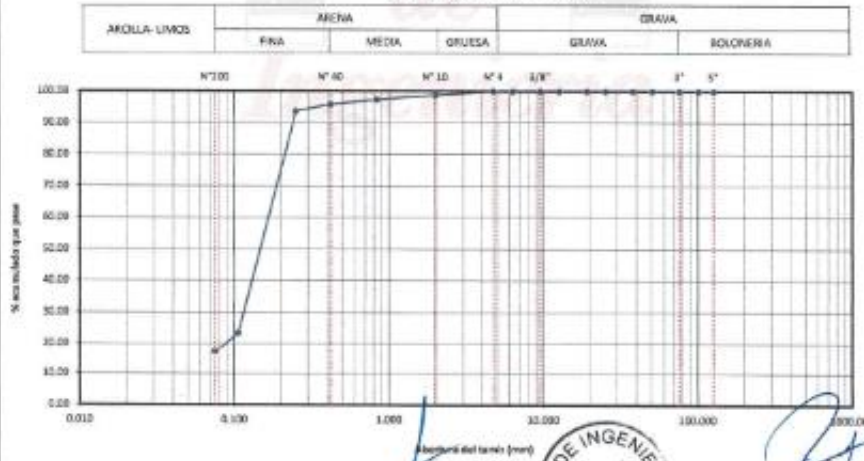


S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 00114293.

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.126)					
PROYECTO: IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023					
SOLICITANTE:		JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		NORTE:	9425409.8900
UBICACION:		A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		ESTE:	545888.0100
FECHA:		OCTUBRE 2023		COTA (m.s.n.m.):	43
CALCATA:		C-1	PROFUNDIDAD (m):	1.00-2.00	MUESTRA:
					M-1
TAMICES ASTM	ÁREA RETENA (cm²)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
75	127.800	0.30	0.00	0.00	100.00
47.5	101.600	0.30	0.00	0.00	100.00
25	76.200	0.30	0.00	0.00	100.00
15	40.300	0.30	0.00	0.00	100.00
7.5	28.100	0.30	0.00	0.00	100.00
4.75	25.400	0.30	0.00	0.00	100.00
2.5	18.000	0.30	0.00	0.00	100.00
1.5	12.700	0.30	0.00	0.00	100.00
0.85	9.000	0.30	0.00	0.00	100.00
0.425	6.300	0.30	0.00	0.00	100.00
0.25	4.700	0.30	0.00	0.00	100.00
0.15	2.600	1.20	1.18	1.18	98.82
0.075	0.624	3.15	1.43	3.65	96.35
0.0425	0.420	2.31	1.54	4.17	95.83
0.025	0.230	3.22	2.13	6.31	93.69
0.015	0.138	105.41	18.27	79.59	20.41
0.0075	0.075	9.51	8.34	80.93	17.07
FONDO		35.8	17.07	100.00	
% GRAVA - SOLONERA		0.00	Gruesa	0.00	
			Fina	0.00	
% ARENA		82.52	Gruesa	1.78	
			Fina	3.47	
% FINO		17.87		78.78	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL (MEDIA) (g)	100.00		
PESO DE LA FRACCIÓN DE FINOS (g)	100.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA (g)	124.36		
PESO DE SOLONERA (g)	0.00		
PESO DE LA GRAVA (g)	0.0		
PESO DE ARENA + FINOS	100.0		
% DE HUMEDAD	0.41		
TAMAÑO MÁXIMO	3"		
% DE GRAVA	0.0		
% DE ARENA	82.5		
% PASANTE N° 200	17.1		
LL	0.00		
LP	0.00		
UP	0.00		
CLASIF. SEGUN POTENCIAL DE EXPANSION (PE)	ESTADO: Bajo		
	CONDIC: Muy Pobre		
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACION SUCS	SM		
Observación	Alta Inercia		
INDICE DE GRUPO (IG)			
Norma AASHTO M-143			
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4		
Observación	Calidad Excelente a Buena. Yugo de grava y arena gruesa vacías		
D10	---	CU	---
D50	0.145	CU	---
D60	0.147	CU	---
D90	0.180	CU	---

CURVA GRANULOMÉTRICA



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Sarmiento
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2023
serviciosdeingenieria_jcs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

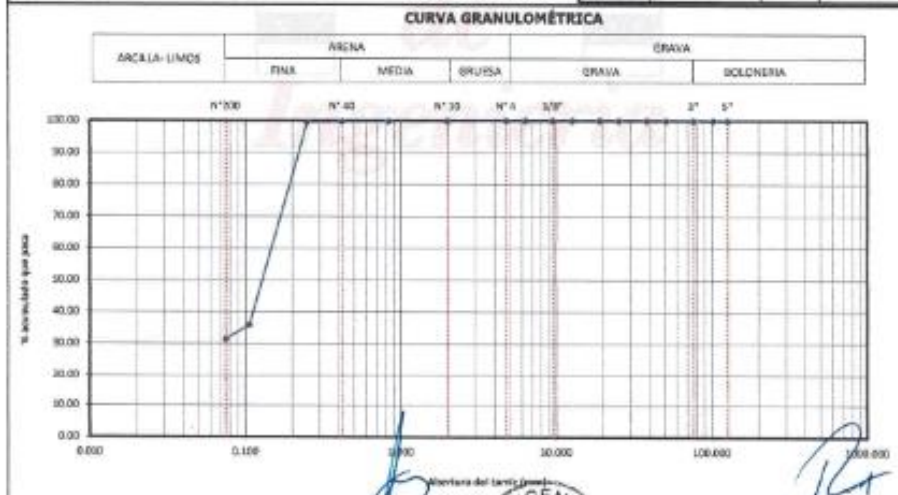
A.H. LA PRIMAVERA II ETAPA - ME 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 936249027 RUC: 10411458631



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 399.128)					
PROYECTO: "IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"					
SOLICITANTE: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		NORTE: 9426334.3463		ESTE: 545594.0042	
UBICACIÓN: A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		FECHA: OCTUBRE 2023		COTA (m.s.n.m.): S2	
CALICATA: C-3		PROFUNDIDAD (m): 1.00-2.00		MUESTRA: M-1	
TAMANOS ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE FINCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
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"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.19	0.19	0.19	99.81
20	0.850	0.07	0.26	0.17	99.83
40	0.420	0.13	0.39	0.25	99.75
80	0.200	0.27	0.66	0.42	99.57
140	0.100	55.52	56.18	56.11	36.89
200	0.075	0.00	4.40	60.51	31.49
FONDO		47.2	21.48	100.00	
% GRAVA + BOLONERA		0.00	Gruesa	0.00	
			Fina	0.00	
% Arena		99.91	Gruesa	0.19	
			Meda	0.17	
			Fina	99.83	
% FINOS		01.48			

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL (gr)	100.00
PESO DE LA FRACCIÓN DE FINOS (gr)	100.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	102.76
PESO DE BOLONERA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	100.0
% DE HINCHADO	0.00
TAMANO MÁXIMO	5"
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	99.9
% PASANTE N° 200	21.5
L.L.	0.00
L.P.	0.00
U.P.	0.00
CLASIF. SEGÚN POTENCIAL DE EXPANSIÓN (EP)	ESTADO Bajo
	CONDIC. Muy Pobre
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	
Clasificación	Arenas limas
INDICE DE GRUPO (IG)	
Nombre AASHTO M-140	
CLASIFICACIÓN AASHTO	
A-4	
Observación	Calidad Excelente a Buena. Tipología arena y arenas limas arenosas.
Cl	—
Cl2	—
Cl3	0.02
Cl4	0.47



Diego José Torres Rivas INGENIERO CIVIL Reg. CIP 257980
 José Carlos Rivas Saavedra INGENIERO GEÓLOGO Reg. CIP 130191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO
(NTP 336.126)

PROYECTO: IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023

SOLICITANTE: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS

UBICACION: A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

FECHA: OCTUBRE 2023

CALICATA: C-3 PROFUNDIDAD (m): 1.00-2.00 MUESTRA: M-1

NORTE: 9426303.6888
ESTE: 548538.7066
COTA (m.s.n.m.): 60

TAMAZOS ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
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"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.20	0.13	0.13	99.87
20	0.850	0.28	0.18	0.32	99.68
40	0.425	0.17	0.11	0.43	99.57
60	0.250	0.30	0.20	0.63	99.37
100	0.150	127.43	84.95	95.56	94.44
200	0.075	7.85	9.23	95.81	91.19
FONDO		13.8	9.18	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

PESO TOTAL (HUMED.) (g)	136.28
PESO DE LA FRACCIÓN DE FINOS (g)	136.28
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAMINADA	136.28
PESO DE FOLDRERIA (g)	0.00
PESO DE LA GRAVA (g)	0.0
PESO DE ARENAS + FINOS	136.28
% DE HUMEDAD	3.67
TAMAZO MÁXIMO	2"
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENAS	96.8
% PASANTE N° 200	93.2
LL	0.60
LP	0.60
IP	0.00

CLASIF. SEGUN POTENCIAL DE COMPACTACION (p)

ESTADO	Reg
CONDIC	Muy Plástica

Norma ASTM D 2487

CLASIFICACIÓN SUCS

SP-06

Observación: Arena mal graduada con finos

INDICE DE GRUPO (IG)

0.00

Norma AASHTO M-145

CLASIFICACIÓN AASHTO

A-1

Observación: Contiene Coque y Guano. Topografía Arena fina

U1	0.00	OU	0.10
U2	0.04	OC	1.16
U3	0.10		
U4	0.16		



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2023
serviciosdeingenieria.jcrw@gmail.com
jcrwasaavedra@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 939249027 RUC: 10411459631

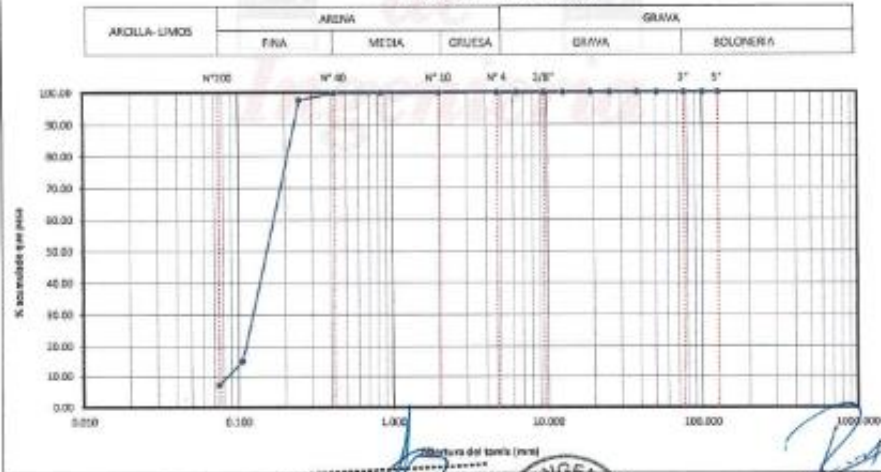


S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)					
PROYECTO: "IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"					
SOLICITANTE: JUAN JOSÉ SALAZAR RIVAS		UBICACION: A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		NORTE: 9426486.6816	ESTE: 545577.6888
FECHA: OCTUBRE 2023		CALICATA: C-4		PROFUNDIDAD (m): 1.00-2.00	COTA (M.S.N.M.): 50
MUESTRA: M-1					
TAMCEN ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PASADA RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
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"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.17	0.11	0.11	99.89
20	0.850	0.08	0.03	0.17	99.89
40	0.425	0.13	0.08	0.25	99.75
60	0.250	3.23	2.13	2.38	97.61
100	0.150	124.11	80.74	84.13	14.87
200	0.075	13.61	7.61	92.73	7.27
FOLIO: 13.8		13.7		130.30	
N. GRASA + BOLONERIA		0.00	Grasa	0.00	
			Fino	0.00	
			Medio	0.11	
			Grasa	0.14	
			Fino	02.48	
N. ARENA		92.73			
N. FANGOS		7.27			

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL (MCL) (gr)	150.00		
PESO DE LA FIBRACIÓN DE FINOS (gr)	150.00		
PESO DE LA FIBRACIÓN FINA LIGADA	150.00		
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00		
PESO DE LA GRASA (gr)	0.00		
PESO DE ARENA + FINOS	150.00		
% DE HUMEDAD	2.02		
TAMANO NOMINAL	2"		
% DE GRASA	0.00		
% DE ARENA	92.7		
% PASADO Nº 200	7.27		
LL	0.00		
LP	0.00		
IP	0.00		
CLASIF. SEGÚN POTENCIAL DE EXPANSION (SI)	ESTADO: Baja		
	CONDIC. M y Pasa		
Norma ASTM D 5687			
CLASIFICACIÓN SIJCS	SP-0M		
Observación: Arena mal graduada sin fango			
INDICE DE GRUPO (IG)	0.00		
Norma AASHTO M-148			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4		
Observación: Calidad Excelente a Buena / Geotopa Arena fina			
U ₂	0.685	U ₃	1.59
U ₅	0.124	U ₆	1.07
U ₁₀	0.103	U ₇	1.07
U ₂₀	0.100	U ₈	1.07

CURVA GRANULOMÉTRICA



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

VOTO

José Carlos Rojas Sotomayor
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 129191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO
(NTP 339.128)

PROYECTO: IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023

SOLICITANTE: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS NORTE: 9426377.8931

UBICACIÓN: A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA ESTE: 545559.0886

FECHA: OCTUBRE 2023 COTA (m.s.n.m.): 63

CALCATA: C-5 PROFUNDIDAD (m): 1.50-2.00 MUESTRA: M-1

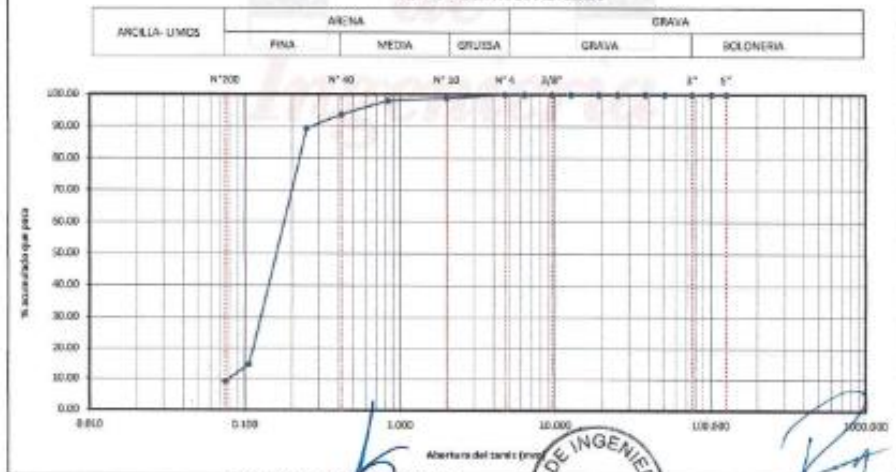
TAMICES ASTM	AMPLITURA (mm)	POSO RETENIDO (%)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
75	3000	1.55	1.15	1.15	98.85
150	1050	1.75	3.90	5.05	96.05
300	475	6.36	8.11	14.47	91.53
600	250	6.58	14.69	29.17	70.83
1200	100	102.32	71.86	28.14	71.84
2500	60	93.75	7.91	92.09	7.91
FOFDO		12.4	9.26	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

POSO TOTAL SECAL (gr)	100.00		
POSO DE LA FRACCIÓN DE FINOS (gr)	100.00		
POSO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA (gr)	100.10		
POSO DE BOLONERÍA (gr)	0.00		
POSO DE LA GRAVIA (gr)	0.0		
POSO DE ARENA + FINOS	100.0		
% DE HUMEDAD	0.28		
TAMIZADO MÍNIMO	2"		
% DE GRAVIA	0.0		
% DE ARENA	96.0		
% PASANTE N° 200	9.3		
LL	0.60		
LP	0.60		
IP	0.00		
CLASIF. SEGUN POTENCIAL DE EXPANSION (PI)	SISTIMO Bajo		
CONDIC. MUY FINA			
Norma ASTM D 2427			
CLASIFICACIÓN SUELO	SP-SM		
Observador	Anita mai granados coo tava		
INDICE DE GRUPO (IG)	0.00		
Norma AASHTO M-143			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-1		
Observador	Carlos Coconito e Duero, Tereza Aneta tava		
U15	0.075	CU	227
U30	0.107		
U50	0.190	OC	1.74
U100	0.175		

TIPO	POSO	Gruesa	Mediana	Fina
% GRAVIA + BOLONERIA	0.00	0.00	0.00	0.00
% Arena	99.75	0.00	1.15	98.55
% FINOS	0.25			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Diego Jose Salazar Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. OP 120791



LÍMITES DE ATTERBERG						
MTC E 910 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-88 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129						
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2022"					
SOLICITANTE:	JUAN JOSÉ SALAZAR RIVAS	NORTE:	9426499.8900			
UBICACION:	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA	ESTE:	949088.8100			
FECHA:	OCTUBRE 2023	COTA (m s.n.m.):	42			
CALICATA:	C-1	PROFUNDIDAD (m):	0.40-2.50	MUESTRA:	M-1	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA		1	2	3	4
1	TARA	gr				
2	PESO DE LA TARA	gr				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	gr				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gr				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gr				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gr				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	N° DE GOLPES					
NP						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA		1	2	3	4
1	TARA	gr				
2	PESO DE LA TARA	gr				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	gr				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gr				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gr				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gr				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	PROMEDIO DEL LÍMITE PLÁSTICO					
NP						
LÍMITE LÍQUIDO			TEMPERATURA DE SECADO			
			PREPARACIÓN DEMUESTRA:			
			TEMPERATURA DE SECADO:			
			MUESTRA RETENIDA EN N° 40:			
			DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:			
			RESULTADOS			
			LL	LP	LP	
				NP	NP	

OCTUBRE DEL 2023
 serviciosdeingenieria_jrcs@gmail.com
 jrivasave@gmail.com

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 25196

A.H. LA PRIMAVERA ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411429631

José Carlos Ramos Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191



LÍMITES DE ATTERBERG						
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4216 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.128						
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"					
SOLICITANTE:	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS	NORTE:	9426334.3463			
UBICACIÓN:	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA	ESTE:	945594.0042			
FECHA:	OCTUBRE 2023	COTA (m s.n.m.):	52			
CALCATA:	C-2	PROFUNDIDAD (m):	0.50-2.89	MUESTRA:	M-1	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)					
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)					
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100					
8	N° DE GOLPES					
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)					
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)					
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100					
8	PROMEDIO DEL LÍMITE PLÁSTICO					
LÍMITE LÍQUIDO		TEMPERATURA DE SECADO				
		PREPARACIÓN DEL SUELO:		EN SECO		
		TEMPERATURA DE SECADO:		107°C		
		AGUA UTILIZADA:		AGUA POTABLE		
		MUESTRA ENTREGADA EN N° AG:		0		
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL						
RESULTADOS						
LL	LP	LP				

Octubre del 2023
 serviciosdeingenieria.tcr@gmail.com
 jcrivasave@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA - PIURA - MZ B - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 939249027 RUC: 10411496631



LÍMITES DE ATTERBERG					
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-69 Y T-99 / NTP 330.120 Y NTP 330.120					
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"				
SOLICITANTE:	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS	NORTE:	9426303.6888		
UBICACIÓN:	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA	ESTE:	545538.7996		
FECHA:	OCTUBRE 2023	CDTA (m.s.a.m.):	60		
CALICATA:	C-3	PROFUNDIDAD (m):	0.30-2.00	MUESTRA:	M-1
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 330.120)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	TARA Nº				
2	PESO DE LA TARA g				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA g				
4	PESO SUELO SECO + TARA g				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4) g				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2) g				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100 %				
8	N° DE GOLPES				
NP					
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS (NTP 330.120)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	TARA Nº				
2	PESO DE LA TARA g				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA g				
4	PESO SUELO SECO + TARA g				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4) g				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2) g				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100 %				
8	PROMEDIO DEL LÍMITE PLÁSTICO				
NP					
LÍMITE LÍQUIDO		TEMPERATURA DE SECADO			
		INDICACIÓN SUMATORIA		EN SECO	
		TEMPERATURA DE SECADO:		100°C	
		AGUA UTILIZADA:		AGUA POTABLE	
		MUESTRA RETENIDA EN N° 40:		0	
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL					
RESULTADOS					
LL		LP		NP	

OCTUBRE DEL 2023
 serviciosdeingenieria.tcrs@gmail.com
 jcrivasave@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CGL. 938249027 RUC: 10411459631



LÍMITES DE ATTERBERG					
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 336.126 Y NTP 336.129					
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"				
SOLICITANTE:	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS				
UBICACIÓN:	A.M. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA				
FECHA:	OCTUBRE 2023				
ALICATA:	C-4				
PROFUNDIDAD (m):	0.80-2.00				
NORTE:	942948 8816				
ESTE:	945577 6088				
COTA (m s.n.m.):	50				
MUESTRA:	M-1				
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 336.126)					
Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	TARA	NP			
2	PESO DE LA TARA	g			
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	g			
4	PESO SUELO SECO + TARA	g			
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	g			
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	g			
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%			
8	Nº DE GOLPES				
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS (NTP 336.126)					
Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	TARA	NP			
2	PESO DE LA TARA	g			
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	g			
4	PESO SUELO SECO + TARA	g			
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	g			
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	g			
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%			
8	PROMEDIO DEL LÍMITE PLÁSTICO				
IDENTIFICACIÓN DEL ESTANDAR:	PN 9070				
TEMPERATURA DE SECADO:	105°C				
AGUA UTILIZADA:	AGUA POTABLE				
MUESTRA RETENIDA EN 75 µm:	SI				
RESULTADOS					
LL	L.P.	I.P.			
NP	NP	NP			

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 N.º 120191

José Carlos Rivas Samadina
 INGENIERO GEOLOGO
 N.º 120191

S DE INGENIERIA
 VºBº

A.H.H.A. PRIMARIA II ETAPA, MZ S - L3 03 - CASTILLA - PIURA
 CIP 120191 TEL: 935249027 RUC: 10411458631

Octubre del 2023
serviciosdeingenieria.ics@gmail.com
icrivazsve@gmail.com



LÍMITES DE ATTERBERG						
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-98 / MTP 338.129 Y NTP 338.129						
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"					
SOLICITANTE:	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS	NORTE:	942627.8921			
UBICACION:	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA		ESTE:	549559.8898		
FECHA:	OCTUBRE 2023	COTA (M.S.N.M.):	62			
CALICATA:	C-8	PROFUNDIDAD (m):	0.40-2.00		MUESTRA:	M-1
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (MTP 338.129)						
N°	MUESTRA		1	2	3	4
1	TARA	gP				
2	PESO DE LA TARA	gP				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	gP				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gP				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gP				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gP				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	N° DE GOLPES					
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS (MTP 338.129)						
N°	MUESTRA		1	2	3	4
1	TARA	gP				
2	PESO DE LA TARA	gP				
3	PESO SUELO HÚMEDO + TARA	gP				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gP				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gP				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gP				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	PROMEDIO DEL LÍMITE PLÁSTICO					
LÍMITE LÍQUIDO			TEMPERATURA DE SECADO			
			FORMACIÓN DEMONSTRAR (EN SECO)			
			TEMPERATURA DE SECADO: 110° C.			
			AGUA UTILIZADA: NO APPLICABLE			
			MUESTRA ENTREGADA EN M ² AXI: 0			
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL						
RESULTADOS						
			L.P.			
			NP			

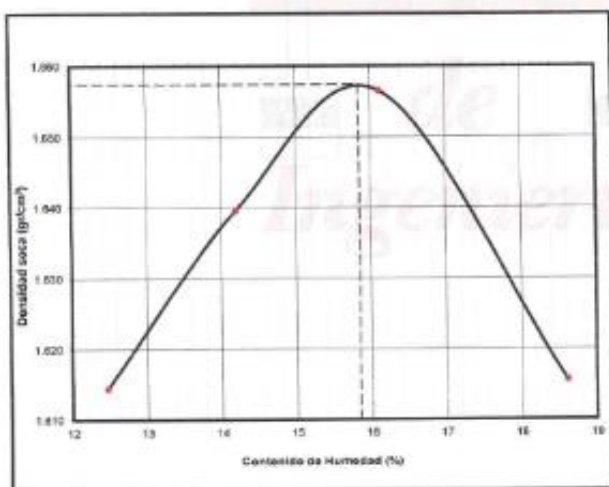


Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN · m/m³) (NTP 330.141)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 2		
Profundidad	: 0.30 - 2.00		

N° de capas	5	Altura de cada pión	45.6	cm	Peso de pión (kg)	4.529	Molde	"A"		
Energía de Compact. Modificada		27.7		kg.cm / cm ³	Número de golpes/capa	25	Piñón Manual	"A"		
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	3651		3735		3754	3777		
2	Peso de Molde	gr	1947		1947		1947	1947		
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1734		1788		1807	1830		
4	Volumen del Molde	cm ³	955		955		955	955		
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm ³	1.816		1.872		1.901	1.916		
6	Responete N°		A148	A61	A155	A38	A140	A79	A127	A134
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	173.2	175.2	155.7	164.4	176.5	194.6	197.0	183.7
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	158.2	159.7	140.8	147.1	157.0	164.0	172.0	135.0
9	Peso del Agua	gr	15.0	15.5	14.8	17.3	19.5	20.6	25.0	48.7
10	Peso de Tara	gr	36.0	35.7	30.9	25.1	35.0	36.6	35.6	35.3
11	Peso de Suelo Seco	gr	120.3	124.1	104.5	121.9	122.0	127.1	135.4	99.8
12	Contenido de Humedad	%	12.5	12.5	14.2	14.2	18.0	18.2	15.4	18.8
13	Promedio de Humedad	%		12.5		14.2		15.1		18.6
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm ³		1.614		1.640		1.657		1.616
15	Cantidad de Agua	cm ³		390		420		480		540



Procedimiento utilizado : "A"
 Método de Preparación utilizado : Húmedo
 Máxima densidad seca : 1.667 gr/cm³
 Óptimo contenido de humedad : 15.9%

Observaciones: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 126191

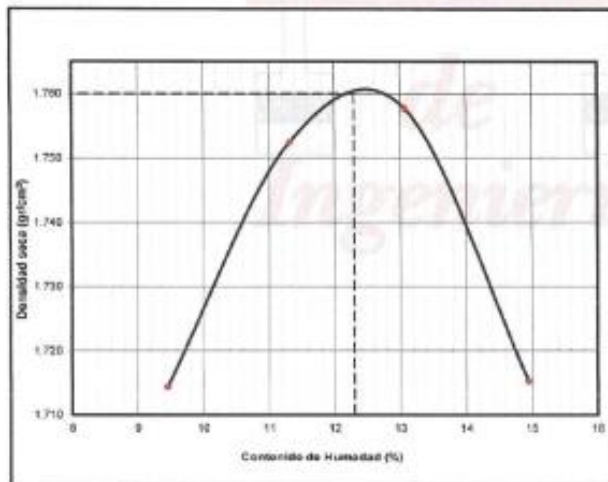


Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSÉ SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m³) (NTP 339.141)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 4		
Profundidad	: 0.40 - 2.00		

N° de capas	5	Altura de cada piezo: 45.8 cm		Peso de piezo: 4.529 kg		Módulo: "A"				
Energía de Compact. Modificada	27.7	kg.cm / cm ³		Número de golpes/capa: 25		Pacto Manual "A"				
1	Peso Inicial + Suelo Húmedo	gr	3744		3515	5800	3600			
2	Peso de Molde	gr	1952		1952	1952	1952			
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1752		1863	1808	1803			
4	Volumen del Molde	cm ³	955		955	955	955			
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm ³	1.870		1.951	1.867	1.872			
6	Respiante n°		A85	A34	A4	A28	A46	A10	A20	A40
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	195.2	146.7	187.7	181.8	166.5	170.5	163.1	163.4
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	154.6	135.3	171.2	165.9	150.3	158.9	145.2	150.9
9	Peso del Agua	gr	11.4	10.4	16.5	15.9	16.2	11.6	17.9	12.5
10	Peso de Tara	gr	35.5	25.2	25.8	29.6	25.1	25.7	26.0	26.7
11	Peso de Suelo Seco	gr	119.2	111.1	145.4	140.3	125.2	133.2	119.2	124.2
12	Contenido de Humedad	%	9.6	9.3	11.3	11.3	12.9	13.2	15.0	14.9
13	Promedio de Humedad	%		9.5	11.3		13.1		14.9	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm ³	1.714		1.753		1.738		1.715	
15	Cantidad de Agua	cm ³	240		300		360		420	



Procedimiento utilizado : "A"
 Método de Preparación utilizado : Húmedo
 Máxima densidad seca : 1.760 gr/cm³
 Óptimo contenido de humedad : 12.3%

Observaciones: Ensayo efectuado al material en estado natural.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saravedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 2		
Profundidad	: 0.20 - 2.00		

MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

(MT 209-148)

N° De Capas	Scope			
	1	2	3	4
N° De Muestras	55	25	12	12
Peso del material suelto húmedo gr	8471	8143	4143	2952
Peso del molde gr	2098	4017	2098	2098
Peso del agua húmeda gr	4552	4132	4002	4002
Volumen del molde cm ³	2302	2315	2307	2307
Densidad húmeda g/cm ³	1.821	1.820	1.755	1.755
Humedad %	13.53	15.12	16.12	16.12
Densidad seca g/cm ³	1.607	1.576	1.497	1.497

EXPANSION

Fecha	Hac	Tiempo	Deformación			Expansión			Capacidad		
			Dal	mm	%	Dal	mm	%	Dal	mm	%
	0		0.000			0.000					
	96		0	0	0	0	0	0	0	0	0

PENETRACION

Prueba Análoga

Penetra con (mm)	Tiempo (Seg.)	Carga (kg)	Carga			Carga			Carga		
			Tiempo	mm	kg/cm ²	Tiempo	mm	kg/cm ²	Tiempo	mm	kg/cm ²
0.00					0.00			0.00			
0.05	30		10.00		58.2		13.00		44.8		10.00
0.05	7		31.00		158.8		24.00		82.8		18.00
0.05	720		40.00		198.7		30.00		134.5		24.00
0.10	7	1.000	63.00		277.3		51.00		175.8		38.00
0.15	7		91.00		373.9		75.00		252.1		67.00
0.20	4	1.000	123.00		424.2		109.00		344.0		78.00
0.25	2		140.00		513.9		117.00		402.5		91.00
0.30	2	1.000	181.00		662.3		122.00		461.7		100.00
0.35	7										
0.40	5	2.000									
0.45	5										
0.50	10	2.000									

Área N° : 30 M² Capacidad : 10.000 lbs. Salvo carga : 15 lbs. Distancia : p=0.345 + 2.02 00

Juan Jose Salazar Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Juan Carlos Illera Sarmiento
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2023
serviciost@ingenieria.sde@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A N LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 936249027 RUC: 104114588531

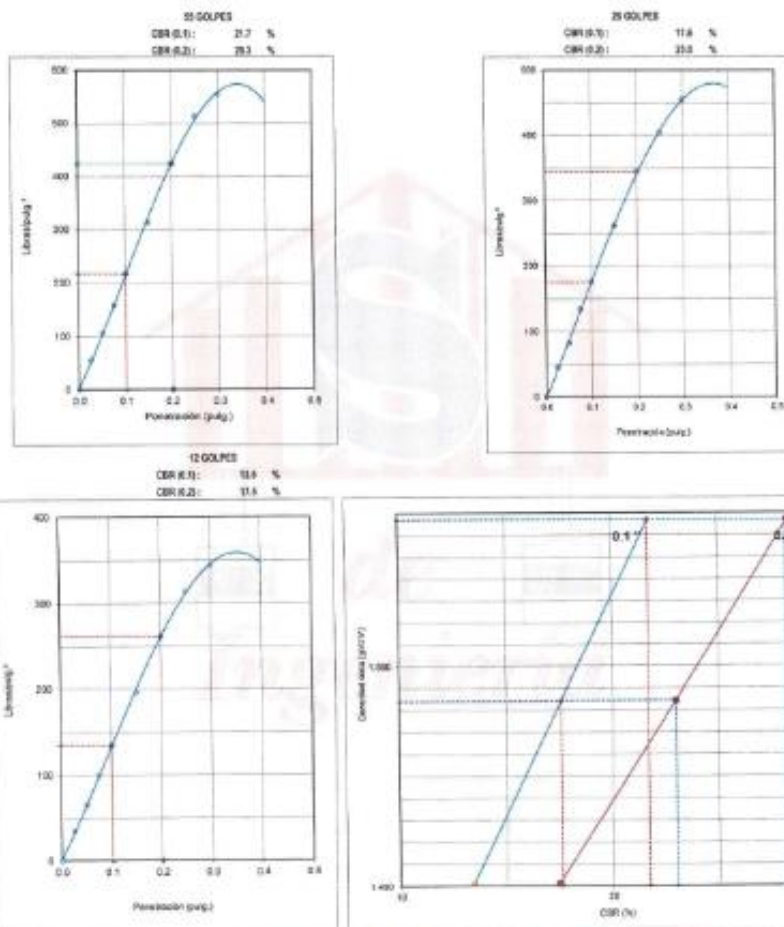


S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS

Vibración	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calle	: C - 2		
Profundidad	: 0.30 - 2.00		

MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 336.148)



DETERMINACIÓN	1.667 gramos
HUMEDAD (%)	15.80%

CBR (0.1) 95%	10.8 %
CBR (0.2) 95%	11.8 %

CBR (0.1) 95%	11.8 %
CBR (0.2) 95%	10.3 %

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Reyes Salvoada
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120791

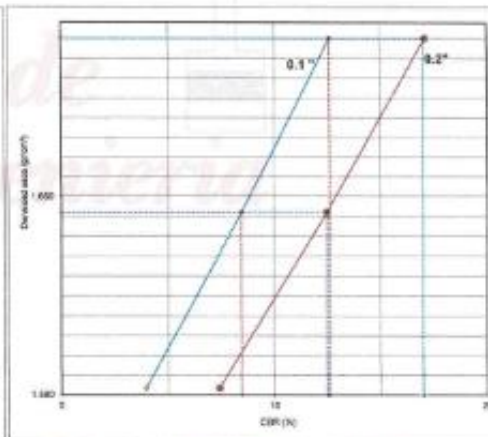
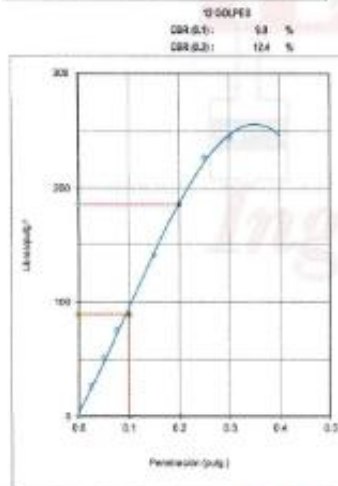
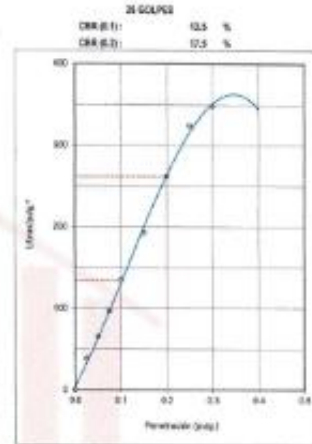
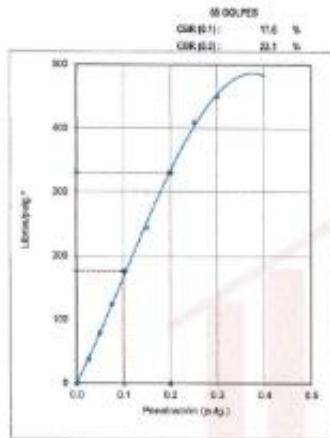


S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
SOLICITAN	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 4		
Profundidad	: 0.40 - 2.00		

MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 308.148)



DENSIDAD MEDIA	1.760 g/cm ³	CBR (E1) (E1)	11.6 %	12.48 %	CBR (E2) (E1)	11.5 %
ALICATA (E1)	12.30%	CBR (E1) (E2)	23.1 %	17.90 %	CBR (E2) (E2)	22.30 %

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 257988



José Carlos Rivas Sumedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CP 123191

OCTUBRE DEL 2023
serviciosdeingenieria.icre@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.N.D. OSIMAYVITA N° 5749A - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 936249027 RUC: 10411459631



Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO POR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 1		
Profundidad	: 1.00 - 2.00		

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	123	227
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml.	50ml.
2.- PESO PIREX + SOLUCION	81.95	83.04
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.52	33.15
4.- PESO PIREX	32.48	33.11
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.063	0.04
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.14	49.89
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.128	0.080
PROMEDIO %	0.104	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ²⁻)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.030	0.012

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CP 120191



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL, DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293

Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
(NTP 339.152)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 2		
Profundidad	: 0.30 - 2.00		

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	115	25
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	80.26	81.28
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.53	32.88
4.- PESO PIREX	31.40	32.88
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.04	0.03
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.73	48.38
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.082	0.082
PROMEDIO %	0.072	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ²⁻)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.095	0.014



Octubre del 2023
serviciodeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasces@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA II ETAPA - ME B - L° 03 - CASTILLA - PIURA
CGL. 938248027 RUC: 10411458631



Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 3		
Profundidad	: 0.40 - 2.00		

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	0	1
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	60mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	82.45	83.22
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.86	33.05
4.- PESO PIREX	32.02	33.01
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.04	0.04
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.59	50.17
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.081	0.080
PROMEDIO %	0.080	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ²⁻)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.039	0.016


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Salcedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 129191



Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
(NTP 339.152)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 4		
Profundidad	: 0.40 - 2.00		

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	11	15
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	80.78	82
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.65	30.80
4.- PESO PIREX	31.60	30.74
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.05	0.06
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.13	51.2
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.102	0.117
PROMEDIO %	0.109	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ²⁻)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.030	0.012


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257089




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



Proyecto	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2023"
Solicitante	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS
Ubicación	A.H. MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
(NTP 339.152)

Ubicación	: Área de Proyecto	Fecha	: Octubre 2023
Calicata	: C - 5		
Profundidad	: 0.40 - 2.00		

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	25	28
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	83.45	82.22
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	33.25	31.58
4.- PESO PIREX	33.21	31.51
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.04	0.06
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	50.2	50.68
7.- % SALES SOLUBLES (5%)	0.080	0.099
PROMEDIO %	0.089	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ²⁻)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.034	0.015


Diego Jose Salazar Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




Jose Carlos Rivas Sampedro
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120101



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 001 14293.

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)								
PROYECTO:	"IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN ASENTAMIENTO HUMANO MADRE TERESA DE CALCUTA - CASTILLA - PIURA 2022"							
SOLICITANTE:	JUAN JOSE SALAZAR RIVAS							
IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-1	M-1	1.00-2.00	341.61	323.30	37.59	18.31	285.71	6.41
C-2	M-1	0.30-200	349.90	341.86	38.37	8.04	303.49	2.65
C-3	M-1	0.30-200	360.90	349.46	37.75	11.44	311.71	3.67
C-4	M-1	0.40-200	325.03	316.45	37.28	8.58	279.17	3.07
C-5	M-1	0.40-200	307.09	296.08	37.91	11.01	258.17	4.26
OBSERVACIONES:								



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

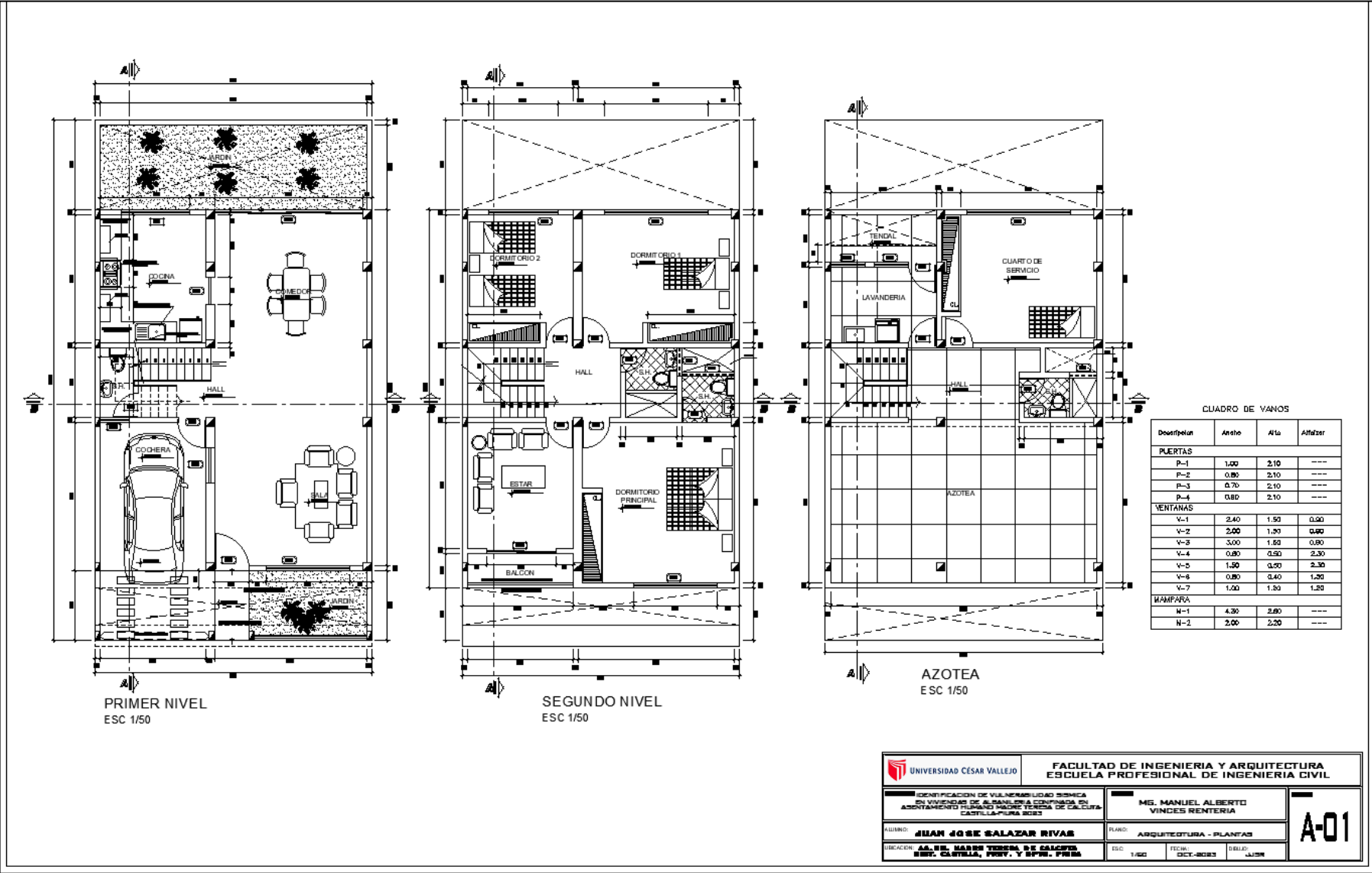


José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

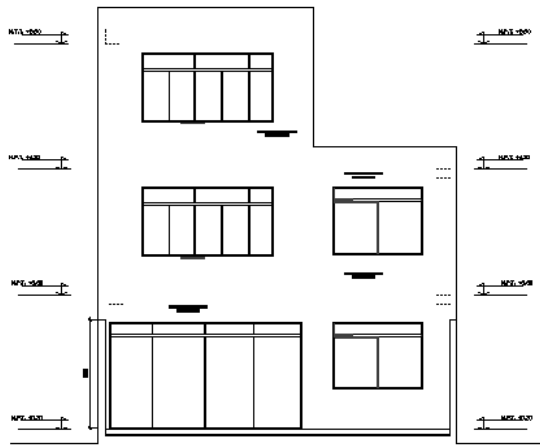
Octubre del 2023
serviciosdeingenieria.jcs@gmail.com
jcrivasrivas@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ B - LT 03 - CASTILLA - PIURA
Cel. 938249027 RUC: 10411429631

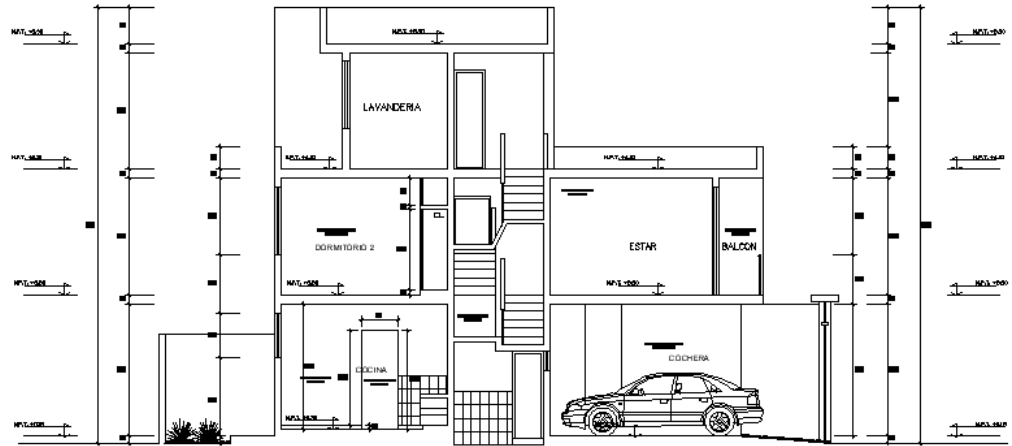
Anexo 10. Diseño arquitectónico y estructural del prototipo



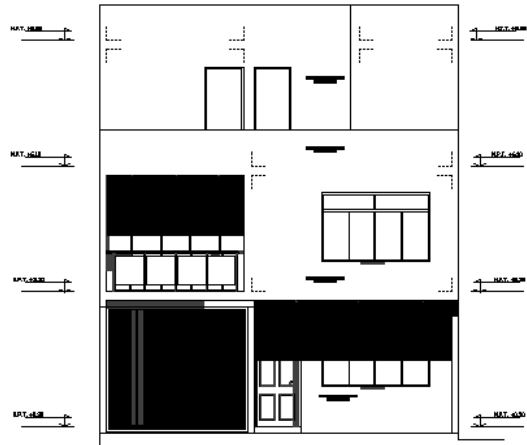
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
IDENTIFICACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNIDAD DE MANEJO COMPROMISO EN APTAMENTO PUNTA DE CALLES DE CALATA CASILLAPURA 2023		MS. MANUEL ALBERTO VINCES RENTERIA	
ALUMNO: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		PLANO: ARQUITECTURA - PLANTAS	
UBICACION: AA. RR. MARCO TERESA DE CALICHO DIST. CASTILLA, PROV. Y EPPE. PIURA		ESC: 1/50	FECHA: OCT-2023
		DISEÑO: JJSR	A-01



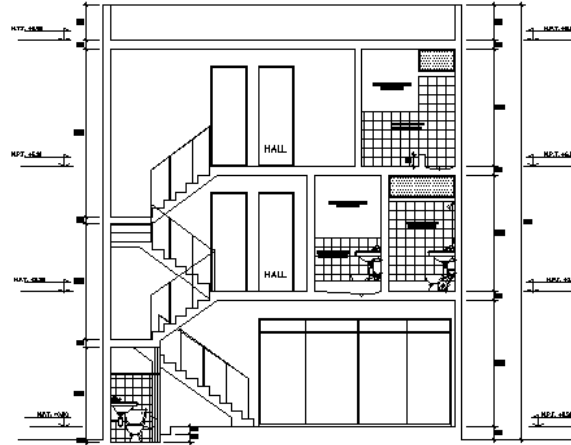
ELEVACION POSTERIOR
ESC 1/50



CORTE A-A
ESC 1/50



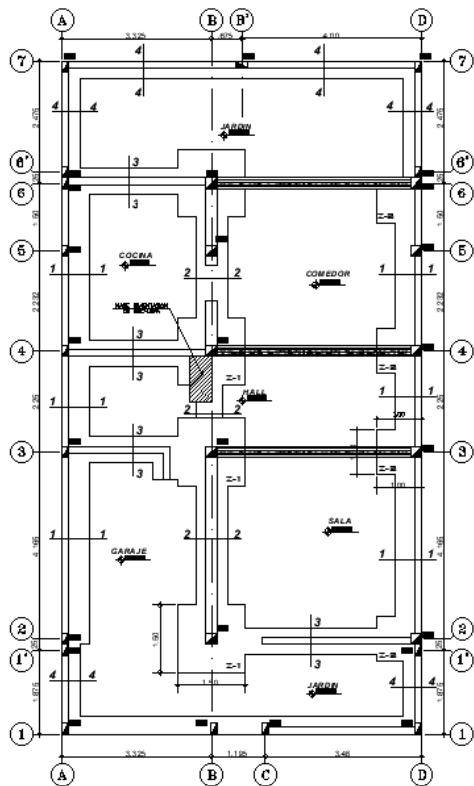
ELEVACION PRINCIPAL
ESC 1/50



ELEVACION PRINCIPAL
ESC 1/50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		A-02
PROYECTO: IDENTIFICACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBANELERIA CONFORME AL ASIENTAMIENTO PLUMBADO MADRE TERESA DE CALCUTA CASTILLA-PURA 8083		ASESOR: MG. MANUEL ALBERTO VINDES RENTERIA		
ALUMNO: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS		PLANO: ARQUITECTURA CORTES Y ELEVACIONES		
DOCENTE: DR. ING. MANUEL VILLARIN DE SALAZAR DR. ING. MARCELO A. FERRER Y SUAREZ		ESC: 1/50	FECHA: OCT-2023	



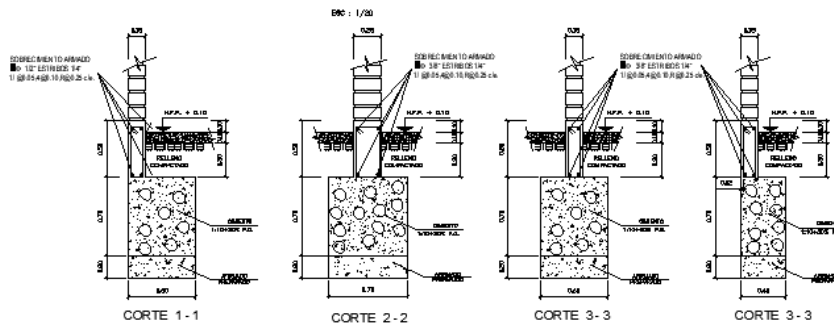
CIMENTACION
ESC 1/50

TALLERES Y SUPLENTES			
#	LOGO	CELLIN	LOGO Y VIGAS
W(mm)	(cm)	(cm)	
5 mm	30	-	
8 mm	40	20	
1/2"	30	40	
5/8"	80	50	
-	-	-	
-	-	-	

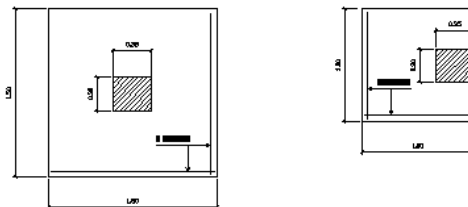
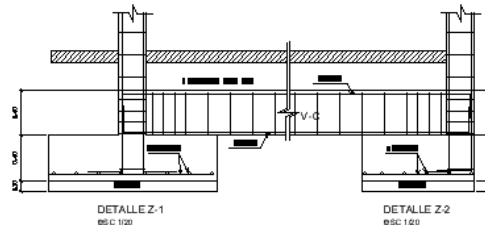
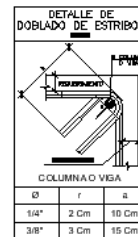
ENTRONS		
#	L	Finis
	(cm)	
1/4"	10 cm	1.5 cm
3/8"	10 cm	2.0 cm



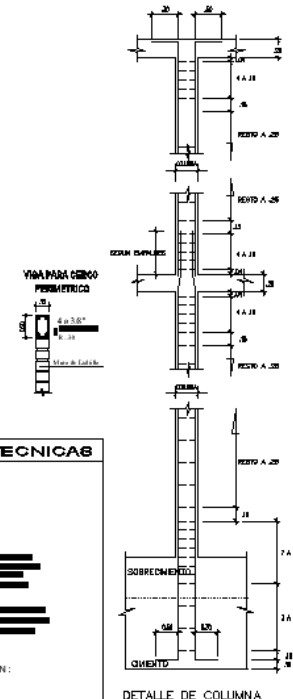
DETALLE DE CIMENTOS CORRIDOS



CUADRO DE COLUMNAS				
TIPO	C-1	C-2	C-3	V-C
DIMENSION				
CANTIDAD	10 Unid.	05 Unid.	11 Unid.	03 Unid.



DETALLE DE ZAPATA Y VIGA
DE CIMENTACION



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO CICLOPEO

CONCRETO ARMADO

RECUBRIMIENTOS

SOBRECARGAS :

TERRENO

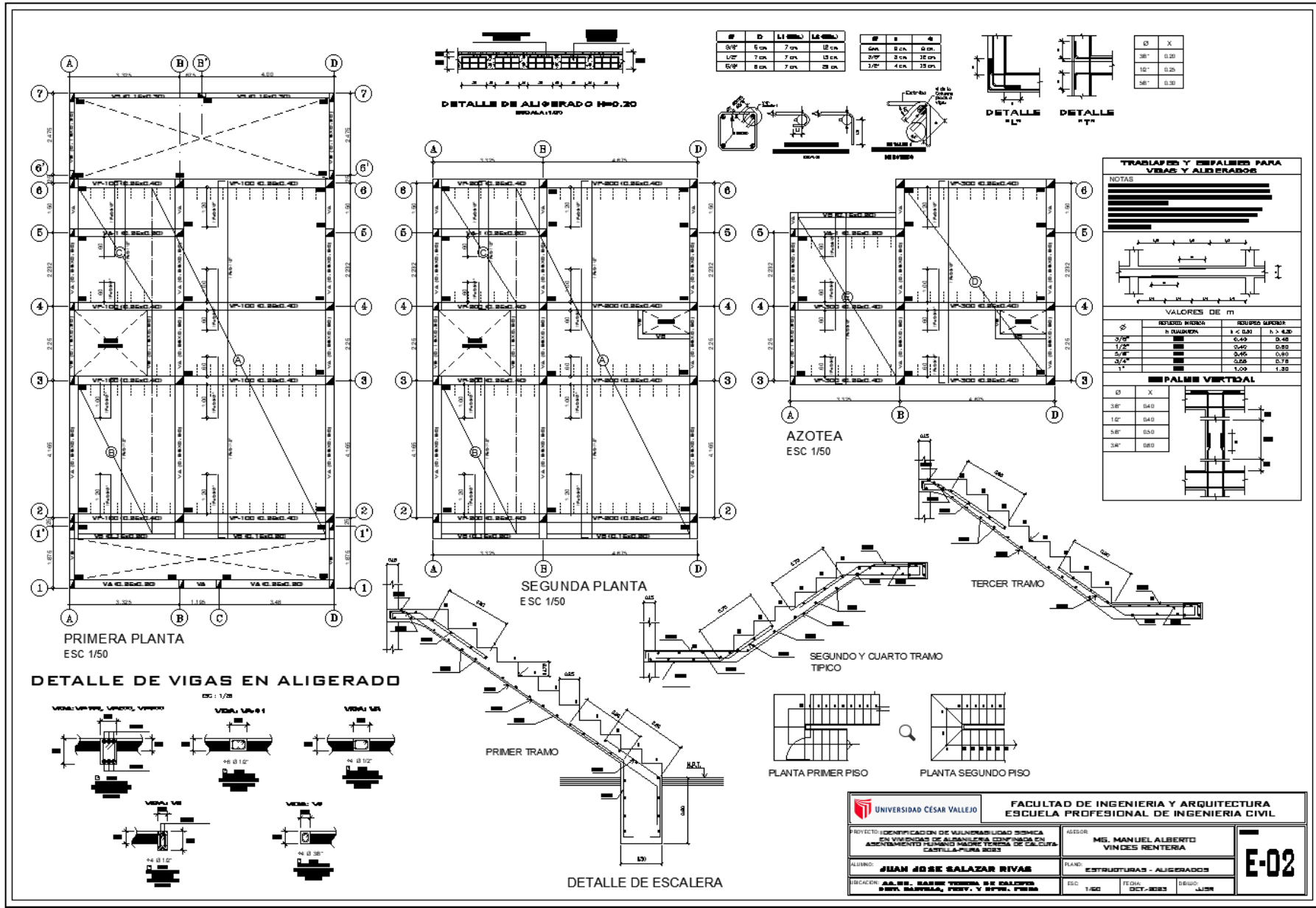
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :

OBSERVACIONES :

CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA CONFINADA :

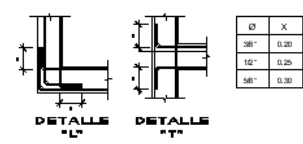
NOTA : CIMENTACION :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: IDENTIFICACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIGAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN APARTAMENTO HUSANO BAJO TERREMOTO DE CALCUTA, CASTILLA-LA MANCHA, ESPAÑA	ASESOR: MS. MANUEL ALBERTO VINGOS RENTERIA	LABOR: E-01	
ALUMNO: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS	PLANO: ESTRUCTURAS - CIMENTACION		
UBICACION: AL. DEL. SAN DE VICENTE, 88 CALZADA DEL. CASTILLA, PROV. Y SP. DE. PISA.	ESC: V/80	FECHA: OCT.-2008	DEBIDO: JARRIN



#	D	L1	L2	L3
3/4"	6 cm	7 cm	12 cm	
1/2"	7 cm	7 cm	12 cm	
5/8"	8 cm	7 cm	22 cm	

#	D	L
3/4"	8 cm	9 cm
5/8"	8 cm	12 cm
1/2"	4 cm	12 cm



TRABAJOS Y ESPESORES PARA VIGAS Y ALIGERADOS

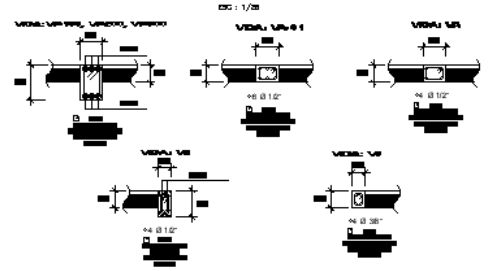
NOTAS

VALORES DE m		
RELACION AREA	RELACION AREA	
h RIGIDEZ	h < 0.20	h > 0.20
3/4"	0.40	0.48
1/2"	0.40	0.80
5/8"	0.40	0.80
3/4"	0.48	0.78
1/2"	1.00	1.00

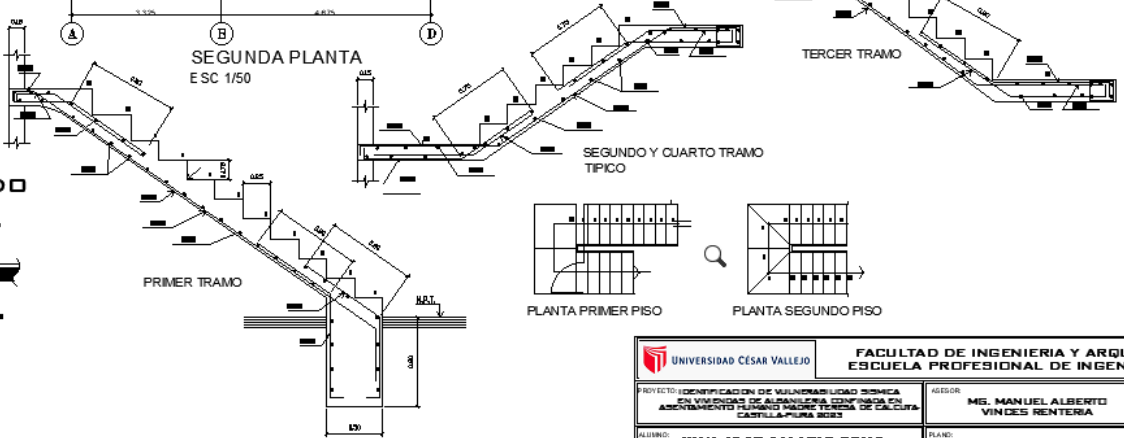
ESPELME VERTICAL

D	X
3/8"	0.40
1/2"	0.40
5/8"	0.50
3/4"	0.80

DETALLE DE VIGAS EN ALIGERADO



DETALLE DE ESCALERA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: IDENTIFICACION DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIGAS Y COLUMNAS DE ALIGERADO EN EL ASOCIAMIENTO CIVIL MADRE TERESA DE CALCUTA CAGUAY-PURA 2023	ASESOR: MS. MANUEL ALBERTO VINCES RENTERIA	E-02	
ALUMNO: JUAN JOSE SALAZAR RIVAS	PLANO: ESTRUCTURAS - ALIGERADOS		
UBICACION: AA. RR. BARRIO TIERRA DE CALIFORNIA, DEPT. SUCUMBIA, PROV. Y OTVA. PURA	ESC: 1/50 FECHA: OCT-2023 DEBIDO: JJSR		

Anexo 11. Plano de lotización AH. Madre Teresa de Calcuta – Ubicación de viviendas evaluados

